S. I. SMITH, 1885.

MÉMOIRES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE

DES CRUSTACÉS.

c

MÉMOIRES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE

DES CRUSTACÉS,

par MM. Audouin et Milne Edwards.

PREMIER FASCICULE.

PARIS.

IMPRIMERIE DE C. THUAU,

RUE DU CLOÎTRE SAINT-BENOÎT, N° 4.

1829.

Mémoire *sur la Nicothoé, animal singulier qui suce le sang des homards ;*

Par MM. V. Audouin et Milne Edwards.

(Lu à l'Académie des Sciences le 13 novembre 1826.)

(Extrait des Annales des Sc. nat., décembre 1826.)

On rencontre dans la nature, indépendamment de certains insectes parasites à l'état de larve, et de la classe entière des vers intestinaux, un grand nombre d'êtres dont les habitudes sont analogues, mais qui vivent tous à l'extérieur.

Trop faibles pour affronter un danger, n'ayant souvent point d'yeux pour l'apercevoir, ne sachant ni fuir ni avancer, parce que leurs pattes sont devenues trop courtes pour traîner leur énorme corps, incapables par conséquent d'aller à la recherche de leur nourriture, ces animaux, s'il est permis de le dire, sont réduits à vivre de la vie des autres.

C'est peu de temps sans doute après leur naissance, qu'ils se cramponnent à l'animal dont ils ont fait choix ; bientôt ils enfoncent leur bouche dans ses chairs, et y restent fixés aussi intimement que le jeune didelphe au mamelon de sa mère ; à les voir immobiles, on croirait vraiment qu'ils sont tous redevenus fœtus. Placés dans quelque lieu propice où leur corps faible et dénudé est à l'abri du danger, ils y puisent tranquillement une nourriture succulente et copieuse, qui fournit à leur existence et à leur accroissement. La nature impose donc à

1

37874

l'étranger auquel ils ont confié leur sort, le tribut onéreux d'être à la fois leur égide et leur mère.

Tels sont parmi les animaux articulés, les Tiques, les Achlysies, les Bopyres, etc.; telles sont les Lernées, et tel est aussi le petit être dont nous allons entretenir l'Académie (1).

C'est en étudiant à Granville, et dans les derniers jours de septembre, le homard commun de nos côtes, que nous l'avons découvert. Il adhérait à ses branchies, et ce qui nous surprit d'abord, ce fut la singularité de son aspect.

Qu'on se représente un animal pourvu de quatre prolongemens, qui le font ressembler à un papillon dont la tête et le ventre auraient disparu, et qui ne montrerait plus que son thorax avec ses deux paires d'ailes; qu'on s'imagine qu'il a tout au plus une demi-ligne de lon-

(1) M. Latreille, l'un des commissaires chargés par l'Académie de rendre compte de notre Mémoire, a émis dans son rapport plusieurs idées ingénieuses, qu'il nous a paru utile de faire connaître par des notes : telle est la suivante, qui a rapport aux animaux articulés parasites.

« Pour suppléer à la faiblesse de certains êtres, la nature a employé, qu'on me permette cette expression, le *parasitisme*. Fixés habituellement sur d'autres animaux, ces êtres, privés d'organes de locomotion, ou n'en ayant que de rudimentaires, y puisent leur nourriture et s'y propagent quelquefois même en si grande quantité, que ceux-ci, hors d'état de se délivrer d'hôtes si tenaces et si voraces, finissent par succomber d'épuisement. En nous bornant à la série des animaux invertébrés articulés, nous voyons que chaque classe, ou grande coupe, se termine par des animaux de cette sorte ou parasites. Nous citerons les Branchiopodes suceurs, ou les Caliges de Müller; les genres Acarus, Pediculus et Pulex de Linnæus; celui d'Hippobosque; et quant aux Annelides, celui d'Hirudo ou de Sangsue. Sur les dernières limites, ce parasitisme devient général, témoin la classe des vers intestinaux. »

gueur, tandis que son diamètre transversal atteint près de trois lignes ; qu'on se figure enfin que ses espèces d'ailes sont opaques, cylindriques, étroites, sans aucun mouvement, et déjà on aura pris une idée générale du petit être dont il s'agit.

Son corps est mou et enveloppé par une membrane épidermique, incolore, assez semblable à du parchemin qu'on aurait mouillé, mais diaphane, et laissant voir à travers elle les couleurs propres à l'animal. Ses deux prolongemens antérieurs sont d'un rose un peu jaunâtre ; les postérieurs ont une teinte rosée assez vive.

Si on s'arme d'une bonne loupe, on n'aperçoit point d'antennes, point d'yeux, point de pattes ; seulement on croit voir antérieurement une petite éminence qu'on juge être la bouche, et cela avec d'autant plus de vraisemblance, que c'est par cette extrémité antérieure que l'animal adhère à la branchie du homard. Au contraire, on distingue très-nettement l'organisation des quatre prolongemens latéraux dont il a été fait mention ; les antérieurs sont des expansions tégumentaires contenant des viscères ; les seconds sont, à n'en pas douter, des espèces de sacs qui renferment un grand nombre d'œufs.

Cet animal nous parut donc très-simple, et cette simplicité, jointe à la molesse de sa peau, à l'anomalie de ses formes, à l'existence des deux grappes ovifères qu'il porte suspendues à son corps, et à son genre de vie, ne nous donna pas le choix sur la détermination qu'il fallait en faire. Nous le regardâmes comme une Lernée, et tous les naturalistes auxquels nous le montrâmes n'hésitèrent pas à le juger tel.

Bien que la description que nous venons de donner

soit aussi complète que la plupart de celles fournies par les zoologistes qui ont étudié les Lernées, nous pensions qu'on pouvait faire plus, et nous étions loin d'être contens de nous-mêmes; car dans les sciences de recherches, la satisfaction de l'esprit ne se mesure pas tant sur la conscience d'avoir bien observé que sur l'espoir d'avoir vu tout ce qu'il était possible de voir.

Ce scrupule nous préoccupait d'autant plus que nous avions à faire à un de ces êtres dont l'organisation est encore un problême, et l'existence une bizarrerie.

Nous nous proposâmes donc de mieux étudier la Lernée du homard. Nous la plaçâmes au foyer d'une très-forte loupe, puis à celui d'un excellent microscope, et ce ne fut pas sans une grande surprise que nous aperçûmes en elle un être tout différent de celui que nous avions vu d'abord.

On distinguait alors un test ou thorax pourvu de deux yeux, et formé par la réunion de quatre segmens; les grandes ailes les embrassaient sur les côtés, et semblaient avoir leur origine derrière le quatrième anneau; elles occupaient en longueur un espace assez étendu, puis venait un abdomen effilé, formé de cinq anneaux très-distincts, le premier donnant insertion aux seconds prolongemens que nous avons dit être des sacs ovifères, et le dernier étant terminé par deux longs poils. Si on renversait l'animal, on apercevait l'insertion de deux antennes assez longues, la bouche, et cinq paires de pattes; enfin le petit animal qui nous avait semblé être une Lernée lorsque nous le regardions sous une loupe qui déjà le grossissait plus de neuf fois, était devenu un véritable Crustacé, très-voisin de ceux que Linné, Geoffroy,

Degeer et Jurine ont décrit sous le nom de Monocle, et que d'autres naturalistes, tels que Muller et M. Latreille, nomment Cyclope.

L'inspection de nos dessins fera participer tout le monde à l'étonnement que nous éprouvâmes en constatant ce fait curieux. La figure 1 représente le crustacé de grandeur naturelle. Lorsqu'il est grossi neuf fois on ne distingue encore que les œufs contenus dans leurs sacs, et rien de plus; l'animal, dans cet état, ressemble encore à une Lernée. Si on jette ensuite les yeux sur la figure 2, dont le grossissement est considérable, on ne peut hésiter à reconnaître en lui un véritable Crustacé.

Ce qui en impose d'abord sur l'organisation de ce petit être, ce sont les prolongemens latéraux de son corps. Qu'on fasse abstraction de ces espèces d'ailes, et qu'on rapproche l'abdomen du thorax, tout rentrera dans la classe des formes ordinaires. Au fait, les expansions latérales antérieures ne nous paraissent être autre chose qu'un développement excessif du cinquième anneau du thorax. Dans les Monocles, il est très-court, toujours plus mou que les autres, et transparent (1); ici, il s'est accru outre mesure, particulièrement dans le sens transversal : voilà toute la différence. Ces deux expansions latérales (2) sont assez transparentes pour qu'on puisse distinguer les parties qu'elles contiennent; on voit que la membrane extérieure, diaphane et un peu coriace qui les constitue, est garnie par une seconde enveloppe

(1) Jurine le considère comme le premier anneau de l'abdomen.

(2) M. Latreille soupçonne que ces deux expansions ne sont pas étrangères à la respiration; nous partageons entièrement sa manière de voir.

translucide, mais colorée, qui laisse apercevoir dans l'intérieur deux espèces de boyaux dont le point de départ est sur la ligne moyenne du corps, et que nous croyons être deux cœcums ou divisions du canal intestinal, qui auraient fait hernie. Les ayant examinés pendant plusieurs heures, nous avons vu qu'ils étaient doués de mouvemens péristaltiques très-prononcés, qui cessaient quelquefois tout d'un coup, et reparaissaient ensuite avec la même énergie. Quand on place le Crustacé sur le dos, on aperçoit moins nettement les cœcums, parce qu'ils se trouvent en partie masqués par un organe opaque, rameux, ou plutôt digité, qui paraît être l'ovaire interne.

Dans cette position renversée, on distingue la bouche, les antennes, les pattes, et l'on peut, avec beaucoup de patience et quelqu'adresse, isoler chacune de ces parties. Nous avons compté onze anneaux aux antennes, et autant de poils insérés à leur côté interne. Les pattes sont au nombre de dix : la première paire diffère beaucoup des autres ; elle est terminée par une sorte de long crochet à trois ongles pointus, étagés et courbés en dedans : ce dernier article s'infléchit sur la jambe, et sert probablement au petit Crustacé pour s'accrocher aux branchies qu'il veut sucer.

Les autres pattes sont bifides et assez semblables entre elles ; deux pièces composées de trois articles poilus les terminent et leur donnent l'apparence de rames.

Quant aux parties de la bouche, nous devons dire que leur petitesse excessive ne nous a pas permis de les détacher sans opérer leur déchirement, et que c'est pour cela qu'on ne les voit point figurées sur la planche. Toutefois

nous avons cru reconnaître des mandibules peu consistantes, et deux paires de mâchoires formées de plusieurs pièces, ressemblant aux mâchoires auxiliaires de certains Crustacés ; de telle sorte qu'il est bien possible que les mâchoires, proprement dites, existent indépendamment de celles que nous avons distinguées ; ce qui porterait à six paires d'appendices le nombre des pièces buccales de ce Crustacé microscopique (1). Les deux sacs ovifères sont insérés au côté, et à la partie supérieure du premier anneau abdominal ils ne présentent rien de remarquable ; les œufs s'en échappent et se dispersent aussitôt qu'on les ouvre. Ces œufs, lorsque nous les avons étudiés, étaient très-peu développés, et ne renfermaient qu'une matière gélatineuse encore informe.

La représentation fidèle de toutes les parties qui viennent d'être décrites nous dispense d'entrer dans de plus minutieux détails ; nous croyons en avoir dit assez pour qu'il soit facile d'assigner à notre animal microscopique une place dans la série des êtres.

Il appartient évidemment à la classe des Crustacés, personne n'en doute ; il n'est pas moins certain qu'il doit être rangé dans l'ordre des Branchiopodes de M. La-

(1) M. Latreille, qui a pris soin de vérifier toutes nos observations, dit avoir aperçu sur le disque inférieur de la tête une ouverture circulaire assez grande ; il soupçonne qu'elle fait l'office de ventouse, et donne issue à un suçoir. « Mes présomptions sont d'autant mieux fondées, dit-il, que tous les Branchiopodes parasites sont suceurs et pourvus à cet effet d'un siphon tantôt extérieur, tantôt caché ou nul, mais suppléé par d'autres moyens. Les Dichelestions, quoique munis d'un siphon extérieur et très-distinct, ont néanmoins sur les côtés, et en pareil nombre, des appendices semblables à ceux mentionnés ci-dessus, et que Hermann fils prend pour des palpes. »

treille ; mais il devient assez difficile de lui assigner une place plutôt dans la section des Pœcilopes que dans celle des Lophiropes (1).

Quelqu'opinion que l'on adopte, on conviendra qu'il avoisine les Cyclopes, que c'est auprès d'eux qu'il faut nécessairement le placer, et que, malgré la réserve qu'on ne saurait trop avoir dans la création des nouveaux genres, il faut bien ici en établir un pour cet animal singulier, dont la différence essentielle ne consiste pas tant dans l'existence bizarre des prolongemens latéraux, que dans la présence de deux yeux. Si ce dernier caractère, qui les éloigne nécessairement des Monocles, n'existait pas, nous ne songerions pas à les distinguer de ces animaux.

Ce nouveau genre portera le nom de NICOTHOÉ, *Nicothoë* (2). Nous le caractériserons de la manière suivante.

Deux yeux, deux antennes, une bouche pourvue de mâchoires; cinq paires de pattes ; la première en crochet, les quatre autres en rames. Un test formé de segmens transversaux ; l'abdomen droit, terminé par deux filets, et supportant (dans les femelles adultes) deux sacs ovifères. Deux prolongemens herniformes, en arrière et sur les côtés des anneaux visibles du thorax (ces prolongemens existant dans les individus que l'on trouve fixés).

L'espèce que nous avons décrite sera nommée

NICOTHOÉ DU HOMARD, *Nicothoë astaci* Nob.

Elle est de couleur rosée. Les expansions antérieures ont une teinte jaunâtre, et les grappes ovifères sont d'un rose tendre. Elle adhère très-

(1) M. Latreille, prenant en considération l'état parasite de ce Crustacé, ne balance pas à le ranger dans la section des Pœcilopes.

(2) On appelait ainsi une des Harpyes.

intimement aux branchies du homard, et s'enfonce profondément entre les filamens de ces organes.. Longueur, $\frac{1}{2}$ ligne ; largeur, près de 3 lignes (la longueur et la largeur étant dues aux prolongemens antérieurs et aux deux sacs ovifères : si on les supposait enlevés, l'animal serait à-peu près invisible à l'œil nu).

Tous les homards n'en présentent pas, et on les trouve en petit nombre.

Pour compléter l'histoire de cette espèce, nous rendrons compte de quelques expériences que nous avons tentées, afin de découvrir son genre de vie.

La petitesse extrême des pattes, comparativement au volume total de l'animal, nous porta à examiner jusqu'à quel point ces appendices rudimentaires pouvaient encore servir à la locomotion. Ainsi que nous l'avons déjà dit, la Nicothoé se trouve toujours intimement fixée aux filamens branchiaux du homard : nous cherchâmes, en premier lieu, si elle pouvait se détacher à volonté du point où elle semblait être pour ainsi dire greffée. Dans cette vue, nous mîmes à découvert la cavité branchiale d'un homard vigoureux que les pêcheurs venaient de retirer de la mer; il portait trois Nicothoés : nous les excitâmes par des moyens mécaniques, mais elles se laissèrent déchirer en morceaux sans faire le moindre mouvement, et sans lâcher prise.

Nous plongeâmes dans de l'eau privée d'air un second homard, ayant sur ses branchies un certain nombre de ces Crustacés parasites : il s'asphyxia bientôt, mais les Nicothoés restèrent toujours immobiles; le besoin de respirer ne les excita point au mouvement, et lorsque le homard mourut et se putréfia, elles moururent et se putréfièrent avec lui, sans avoir cherché à gagner un autre gite, ni même à se détacher des branchies qui ne pouvaient plus fournir à leur alimentation.

Dans une autre expérience, nous mîmes dans de l'eau, mêlée d'alcool, et même dans de l'alcool pur, des branchies chargées de Nicothoés bien vivantes, sans que ces animaux exécutassent la moindre contraction, et nous devons dire que, dans cette circonstance, nous les examinions à la loupe de manière à pouvoir distinguer le plus léger mouvement.

Enfin nous détachâmes, avec toutes les précautions qu'exigeait une opération aussi délicate, une Nicothoé de la branchie d'un homard. Nous la plaçâmes dans un petit godet en verre, rempli d'eau de mer, et nous l'examinâmes au microscope pendant plusieurs heures consécutives; dans cette circonstance, l'animal était libre, mais il n'exécuta aucun mouvement de locomotion : cependant il vivait, nous en avions la preuve sous les yeux, car on distinguait dans l'intérieur des prolongemens antérieurs de son corps, les contractions successives et ondulatoires des cœcums intestinaux.

Ici se terminent les observations que nous avons été à même de faire, et nous pourrions finir là notre Mémoire, si nous ne pensions que l'histoire naturelle, en même temps qu'elle s'enrichit de nouveaux faits, doit s'agrandir des conséquences qui en découlent, et que, présenter les uns sans offrir les autres, c'est accumuler de précieux produits pour ne pas les mettre en œuvre. Nous réclamerons donc encore quelques instans l'attention pour faire part des réflexions que nous a suggérées le petit fait dont nous venons d'entretenir l'Académie. Et d'abord nous nous sommes demandés, et chacune des personnes qui nous entendent se font la même question : Comment la-Nicothoé, dont le corps est si énorme,

dont les pattes sont si petites, et qui reste immobile lors même qu'on la détache du lieu où elle semble greffée, a-t-elle pu arriver pour la première fois aux branchies du homard? Serait-ce que l'œuf dont elle provient a été déposé dans ce lieu lors de la rupture du sac ovifère d'un individu qui aurait occupé la même place; ou bien les œufs y auraient-ils été portés par des causes fortuites; ou bien enfin, ces animaux singuliers ayant, dans les premiers temps de leur vie, une organisation toute différente de celle qu'on leur voit ensuite, n'ont-ils pas joui d'abord de facultés locomotrices qu'ils auraient perdues plus tard, et à cette première époque de leur existence ne pouvaient-ils pas courir après leur proie, la choisir et l'atteindre? La première supposition ne saurait guère être admise que pour expliquer la reproduction de ces êtres sur un même individu; mais il faut l'abandonner si l'on veut concevoir comment ces parasites sont transmis au jeune homard. La seconde hypothèse pourrait l'expliquer; mais on conviendra que la conservation de l'espèce serait soumise à des chances bien fortuites, s'il fallait admettre que, pondus dans l'eau de la mer, les œufs n'arrivent aux branchies du homard que par le fait du passage du liquide à travers les organes respiratoires de ces animaux.

On doit regarder comme plus probable la dernière supposition; c'est-à-dire admettre que, lors de sa sortie de l'œuf, la Nicothoé peut se mouvoir, et qu'elle doit cette faculté à l'absence, ou du moins à l'état rudimentaire des prolongemens énormes qui la surchargent; alors aussi elle est sans doute privée de sacs ovifères (1), et

(1) Tous les individus que nous avons observés étaient, à peu de

comme, abstraction faite de toutes ces parties, elle serait d'une petitesse microscopique, et invisible à l'œil nu, on conçoit que sans la circonstance de sa monstruosité, on eût été sans doute long-temps sans le découvrir.

Du reste, la conjecture que nous venons de présenter, et que le temps et les circonstances ne nous ont pas permis de vérifier, a été démontrée vraie pour un autre animal, qui présente, avec celui dont nous nous occupons en ce moment, une foule d'autres traits de ressemblance non moins remarquables.

En effet, un naturaliste habile, M. le docteur Surriray, du Hâvre, en étudiant une Lernée qui porte son nom, et que M. de Blainville range dans son genre Lernocère, a trouvé dans les œufs de cet animal de très-petits fœtus qui ne ressemblaient nullement à leur mère; il les regarda avec raison comme des Crustacés mono-

chose près, de la même taille, et tous portaient des œufs dans leurs sacs abdominaux. Cette particularité, jointe à des considérations d'un autre ordre, nous porte à croire que ces individus femelles se fixent seuls aux branchies du homard; que les mâles restent vagabonds pendant toute la durée de leur existence; qu'ils n'acquièrent jamais les prolongemens antérieurs qu'on voit dans la femelle, et que par conséquent ils ont une forme normale, sont très-petits, et ressemblent beaucoup à des Monocles. Il serait possible aussi que ces animaux fussent hermaphrodites; mais, comme dans l'état actuel de la science on n'accueillerait cette supposition que parce qu'on n'a point encore trouvé le mâle, on conçoit qu'on doit être très-réservé pour admettre, à l'égard de ces êtres microscopiques, un fait négatif de cette importance.

Quoi qu'il en soit, on peut croire que si les mâles existent, ils fécondent les femelles avant qu'elles ne se fixent aux branchies du homard, lorsqu'elles jouissent encore de leur agilité, et sous leur forme de Crustacés branchiopodes; ou bien on peut supposer que leur fécondation n'a lieu qu'après qu'elles sont devenues adhérentes, immobiles et monstrueuses. L'observation seule peut prononcer entre ces opinions.

cles, car ils avaient un corps bien proportionné dans toutes ses parties, et des pattes propres à la natation : leur mère, au contraire, était monstrueuse, inhabile au mouvement, et fixée sur une espèce de poisson.

Cette découverte, à laquelle on n'a point donné toute l'importance qu'elle mérite, nous suggéra l'idée que les Lernées, sur l'organisation desquelles on a été et on est encore si peu d'accord, pourraient bien n'être, pour la plupart, que des Crustacés branchiopodes qui, tous microscopiques, ne seraient devenus visibles à l'œil nu que par l'addition des appendices cutanés qui les rendent monstrueux et méconnaissables. Aujourd'hui nous ne présentons ce résultat que comme une supposition ; c'est dans un mémoire spécial, et qui fera suite à celui-ci, que nous pourrons expliquer notre sentiment tout entier, parce qu'il sera étayé de toutes les preuves qui pourront le faire adopter.

Nous terminerons ce Mémoire par une réflexion que nous aurons occasion de reproduire en parlant des Lernées, mais qui s'applique également au petit Crustacé que nous avons fait connaître.

C'est que ces animaux, qui sont monstrueux lorsqu'ils engendrent, ne donnent pas naissance à des êtres également monstrueux, et que leurs enfans sont tout aussi parfaits dans leur petitesse qu'ils sont eux-mêmes difformes dans leur grandeur. On remarquera aussi que c'est sous l'influence des conditions où ils sont placés qu'ils acquièrent les formes bizarres qui changent si complètement leur aspect. En effet, du moment où la Nicothoé devient parasite, le homard qui la porte la tient à l'abri de tout danger extérieur, et lui fournit un aliment

abondant et déjà élaboré. Si ce petit animal eût été libre, cette nourriture succulente eût profité aux organes de la locomotion comme à toutes les autres parties du corps; mais étant irrévocablement fixé, l'aliment a nourri les viscères. Les pattes de la Nicothoé, en perdant de leur importance, conservent le volume qu'elles avaient d'abord, tandis que le canal digestif, l'appareil générateur, mais surtout les tégumens, se développent outre mesure, et constituent bientôt à eux seuls la presque totalité de l'individu (1).

EXPLICATION DE LA PLANCHE XLIX.

Fig. 1. Nicothoé du homard, de grandeur naturelle.

Fig. 2. Le même individu, très-grossi et vu en dessus.

On aperçoit les antennes, les quatre segmens du thorax; le premier supporte une paire d'yeux. On voit les deux prolongemens latéraux antérieurs qui sont doublés par une tunique membraneuse, laquelle renferme deux cœcums qui se réunissent sur la ligne moyenne du corps. Les deux autres prolongemens sont les sacs remplis d'œufs et attachés à l'abdomen, qui a cinq anneaux, dont le dernier est terminé par deux longs filets.

Fig. 3. Le même individu en dessous pour faire voir, 1°. l'insertion des antennes au-dessous du premier anneau du thorax; 2°. les pattes rangées sur deux lignes : les trois paires antérieures sont dirigées en avant, et les deux paires postérieures le sont en arrière; 3°. deux masses, *aa*, découpées sur leurs bords, et qu'on peut supposer être les ovaires internes.

(1) Dans une note jointe à ce Mémoire, et communiquée à l'Académie, nous avions établi une comparaison entre cet animal parasite, devenu monstrueux, et certains fœtus humains qui, greffés sur un autre individu, acquièrent également des formes monstrueuses. Sur l'observation de notre rapporteur, M. Latreille, nous avons reconnu que cette comparaison était pour le moins étrangère à l'objet principal de notre Mémoire; en conséquence nous l'avons supprimée.

Fig. 4. Antenne excessivement grossie.

Fig. 5. Première patte. — Fig. 6. Deuxième patte. — Fig. 7. Troisième patte. — Fig. 8. Quatrième patte. — Fig. 9. Cinquième patte.

Ces pattes, de même que l'antenne, sont représentées dans une proportion beaucoup plus forte que les figures 2 et 3.

(Les figures 10 et 11 appartiennent à la Note suivante.)

Appendice *au Mémoire précédent, à l'occasion d'un petit Crustacé isopode qui vit sous le test de la Callianasse.*

MM. Audouin et Milne Edwards ont cité plusieurs animaux ayant une vie parasite, comme la Nicothoé ; ils ont parlé entr'autres du Bopyre, qui vit sous le test du Palemon ; et dans une note placée à la page 355, ils ont émis une opinion sur les sexes de la Nicothoé : il pourrait se faire, suivant eux, que les mâles fussent toujours vagabonds et n'acquissent jamais les appendices qu'on remarque dans les femelles. L'observation suivante de Montagu (1), dont ils n'avaient pas connaissance lors de la rédaction du Mémoire précédent, vient à l'appui de cette manière de voir.

Il s'agit d'un Crustacé parasite, dont la femelle est toujours fixée et très-peu agile, tandis que le mâle reste vagabond. Cette femelle monstrueuse présente cette particularité singulière, qu'elle est pourvue d'appendices, comme la Nicothoé, avec cette différence, qu'elle en

(1) *Description of several marine animals found on the south coast of Devonshire;* by G. Montagu. (*Transactions of the Linnean Society of London*, vol. 9, p. 103, pl. 3, fig. 3. 4.)

possède autant de paires qu'il existe de segmens au corps. Le mâle n'offre rien de semblable : il est agile, très-petit, régulièrement conformé, et tel enfin qu'on a supposé être le mâle de la Nicothoé.

« Corps ovalaire, inéquilatéral, ayant environ quinze articulations indistinctes et marquées sur les côtés par des dentelures; les six postérieures pourvues d'appendices latéraux allongés, rameux, charnus et fasciculés; l'extrémité postérieure garnie de six appendices simples et recourbés, deux desquels sont plus grands que les autres; quatre antennes courtes, les externes plus longues que les internes, et seules visibles lorsqu'on regarde l'animal par le dos. Les deux premières articulations du corps pourvues chacune de deux nageoires ou cirrhes charnues, allongées, aplaties, et semblables à des rames : les autres articulations garnies d'appendices analogues, mais plus courts. Quatorze pattes très-courtes, crochues et cachées sous l'animal. Les valves abdominales sont très-grandes; elles recouvrent toute la partie inférieure du corps, et forment une espèce de réceptacle pour les œufs. Dans les individus sous mes yeux, ce réceptacle est très-fortement distendu par plusieurs mille œufs d'une couleur orangée pâle. »

« Longueur, y compris les appendices postérieurs, à peine un demi-pouce. »

« Couleur en général oranger; appendices latéraux blanchâtres. »

« Le mâle est beaucoup plus petit, d'une forme plus allongée, et dépourvu d'appendices à la partie antérieure du corps : ceux dont sont pourvus les anneaux postérieurs du corps ne sont pas rameux, comme dans la femelle; du reste les deux sexes se ressemblent. »

Cette espèce curieuse (*Oniscus thoracicus* Montagu) se trouve sous le test du *Cancer subterraneus* (Callianasse souterraine); elle se cache entre la carapace et les parties charnues, et forme une tumeur d'un côté du corps. Je suis parvenu à retirer cet animal vivant de sa demeure, et à le conserver en vie pendant plusieurs jours dans de l'eau de mer. Sur quelques individus de l'espèce

rare de Crustace dont je viens de parler (Callianasse), j'ai trouvé deux ou trois de ces parasites qui étaient toujours accompagnés du mâle, qui se fixe solidement aux appendices abdominaux de la femelle, à l'aide de ses pinces.

Comme cet animal ne paraît jouir que de peu ou même point de pouvoir locomoteur, il est probable que la majeure partie de ses œufs ou de ses petits doivent périr; car ce doit être dans un de ces états que l'animal arrive sous le test de la Callianasse, où il reçoit la nourriture, sans laquelle il ne pourrait probablement pas exister (1).

Explication des FIGURES 10 *et* 11 *de la* PLANCHE XLIX.

Fig. 10. Le mâle.
Fig. 11. La femelle.

La grandeur naturelle est placée à côté de chaque individu.

(1) Ce Crustacé bizarre constitue le genre Ione; mais le savant qui l'a établi ne paraît avoir connu que la femelle; or, cette femelle étant monstrueuse, il en résulte que les caractères génériques ne conviennent pas au mâle dont nous reproduisons la figure. De plus on remarquera que la description de Montagu, que nous donnons littéralement, est assez différente de celle qu'on assigne au genre Ione. Puisque cet auteur dit expressément qu'il existe quatorze pattes crochues, très-courtes, etc., d'après cette indication, M. Latreille croira sans doute nécessaire de modifier les caractères du genre Ione. M. Desmarets a consacré l'omission, en faisant figurer (*Dict. des Sc. nat.*) seulement la femelle de ce Crustacé, et en ne s'apercevant pas que l'individu placé à côté, dans la planche de Montagu, n'était autre chose que le mâle.

RECHERCHES

ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

SUR LA CIRCULATION

DANS LES CRUSTACÉS.

PAR

MM. **V. AUDOUIN** ET **H. MILNE EDWARDS.**

Lues à l'Académie des Sciences le 15 janvier 1827 (1).

(Extrait des Annales des Sc. nat., juillet 1827.)

PREMIÈRE PARTIE.

C'est depuis un petit nombre d'années seulement que les anatomistes ayant envisagé l'étude de la structure des animaux d'un point de vue élevé et général, ont cherché à coordonner les faits spéciaux que fournissent journellement les recherches zootomiques, et qu'au lieu d'une masse informe d'observations isolées et par cela seul incomplètes, ils nous ont donné sur ce sujet intéressant un corps entier de doctrine. L'anatomie comparée à pris rang parmi les sciences, et les recherches importantes des savans à qui elle doit pour ainsi dire son existence,

(1) Voyez, *Ann. des Sc. nat.*, tom. x, p. 394, le Rapport qui a été fait de ce travail, par MM. le baron Cuvier et Duméril.

ont imprimé à sa marche une impulsion si forte, que déjà il reste à peine quelques questions de premier ordre dont la solution n'ait été tentée avec plus ou moins de bonheur. L'ostéologie des animaux vertébrés a été cultivée avec tant de succès, que dans plus d'un cas l'examen d'un seul fragment d'os a suffi pour arriver à la connaissance de l'animal auquel il appartenait, et l'on a fait de tels progrès dans l'étude de ces parties et de leur mode de développement, qu'il est devenu possible de ramener aux lois générales de l'organisation la formation des monstres qui, au premier coup-d'œil, ne semblent résulter que des bizarres caprices de la nature. Le système nerveux a été le sujet d'un grand nombre de recherches de la plus haute importance. Les organes de la digestion, et plus particulièrement ceux de la mastication, ont été décrits avec le même soin, non-seulement dans les animaux vertébrés, mais aussi dans les insectes. Enfin, l'investigation d'une foule d'autres points d'un égal intérêt, et poursuivie avec ardeur, a déjà fourni à la science de précieux résultats; cependant il reste de grandes lacunes dans l'histoire de chacune des fonctions étudiées comparativement dans la série des animaux, depuis les plus élevées jusqu'aux plus inférieurs, et plusieurs d'entre elles ont été très-négligées : c'est ce qui a eu lieu particulièrement pour la circulation, considérée dans une des plus grandes divisions du règne animal, dans les animaux articulés; tout ce que nous possédons sur ce sujet se réduit à quelques faits contradictoires, le plus souvent inintelligibles. Il est vrai que la plupart de ces animaux ne présentent qu'un appareil circulatoire à l'état rudimentaire, et qu'ignorer ses fonctions, c'est

en définitif ignorer peu de chose ; mais il en est plusieurs qui ont ce système très-développé, et c'est positivement chez eux qu'il est plus mal connu ; tels sont les Crustacés, auxquels on accorde depuis long temps des vaisseaux sanguins et une circulation étendue, sans qu'on sache précisément, même aujourd'hui, comment elle s'opère.

Ce n'est que vers le milieu du dix-septième siècle qu'on rencontre quelques notions à ce sujet, et l'honneur de la tentative, plutôt que celui de la réussite, appartient à Willis (1). Cet anatomiste étudia l'organisation de l'Écrevisse fluviatile, et décrivit la structure et la situation de son cœur ; on voit suivant lui, à la partie antérieure de cet organe, un vaisseau qu'il nomme aorte, et qui se divise en trois rameaux pour distribuer le sang à la tête et aux branchies. En arrière il existe une oreillette dans laquelle vient s'ouvrir un tronc vasculaire formé par la réunion de deux branches qu'il dit être des veines caves, et dont il indique le trajet, en les qualifiant d'ascendante et de descendantes. Enfin, chaque

(1) « Infra *ventriculum*, quin et aliorum quoque viscerum principiis inferius, *pericardium*, cui *cor palpitans* includitur, in imo dorso collocatur : cordis *systoles* et *diastoles*, prout in ipsis sanguineis, celeres sunt et fortes : hoc coloris albidi apparens revera *musculus conicus* est, cujus cavitas satis ampla, fibris sive columnis pluribus robustis, variis item scrobiculis instruitur. *Aorta*, fastigio ejus summo egressa, statim in duos ramos, qui versus branchias incedunt, finditur ; *venæ cavæ*, truncus *descendens*, alterque *ascendens*, è cordis tergo coeunt, ibidemque ejus *auriculam* ingrediuntur. *Cor* dum relaxatur humorem vitalem è *vena* suscipit, eumque mox dum contrahitur in *aortam* propellit.

« *Pisces Crustacei* æque ac *Testacei*, quamvis exangues, branchiis (quæ pulmonum vice sunt) numerosis, ac largis donantur ; ad quas

branchie présente, dit-il, trois sinus, dont deux servent à la circulation; ces sinus communiquent avec le cœur, car Willis, sans indiquer cette communication, assure qu'en injectant un liquide par cet organe, il pénètre aussitôt dans l'un d'eux et revient au cœur par l'autre. Une figure médiocre, mais dans laquelle on voit avec assez de netteté la distribution de l'une des veines caves, accompagne la description très-incomplète de notre auteur; mais elle ne diminue en rien les difficultés que l'on éprouve, lorsqu'en combinant les détails qu'il rapporte, on veut se rendre compte de la distribution du sang aux pattes, aux viscères et à l'abdomen; Willis ne mentionnant d'autres artères que celles qui se dirigent à la partie tout-à-fait antérieure du corps.

Quant à la fonction elle-même, il n'est pas plus facile de comprendre comment elle s'opère. Suivant Willis, le cœur en se dilatant reçoit le sang veineux qui revient des différentes parties du corps, par les veines caves; il reçoit aussi le sang artériel qui a traversé les branchies : ensorte qu'il y a dans la cavité de cet or-

cum humor vitalis totus, ac crebrò deferri potest, idcirco non uti in terrestribus *insectis*, per universum corpus disperguntur, sed in utroque latere sub tunicæ loricatæ margine, simul in eodem loco, illæ fasciculis quibusdam colligatæ statuuntur. *Branchiarum* pars inferior et extima, quæ lata et obtusa est, pedunculis sterno appensis affigitur; pars superior, sub lorica ascendens, et sensim mucronata, soluta et libera est; secus ac in piscibus sanguineis, quorum branchiæ in utroque fine solido alligantur. In singulis *Astaci branchiis*, *tres sinus* reperiuntur, quorum *binos* pro humore vitali ingerendo regerendoque constitui patet : quia liquor atratus cordi injectus, ad branchias transibit, ibidemque sinum primo unum pervadens, mox per alterum redibit. » (Tertius sinus aquas affluentes sucipit egeritque). (Willis, *De Anima brutorum*, caput tertium, p. 16.)

gane, mélange du sang qui a respiré, et du sang qui a déjà servi à la nutrition. Le cœur vient-il à se contracter, il chasse une portion du liquide mélangé aux branchies, où il subit une seconde fois l'influence de l'air, et envoie l'autre portion dans le système artériel.

Le travail subséquent de Portius qui, en décrivant l'appareil générateur de l'écrevisse dit aussi quelques mots du cœur, n'ajouta rien à ce qui était déjà connu sur ce sujet (1).

Vers la même époque, Swammerdam disséqua avec soin un autre Crustacé connu sous le nom de Bernard-l'Hermite (2). La description qu'il donne du cœur est bien plus détaillée et plus exacte que celle que l'on trouve dans les écrits de Willis. Il assure ne pas avoir rencontré d'oreillettes, et il parle de six troncs vascu-

(1) *Sur les parties de la Génération des Écrevisses d'eau douce* (*Collection académique*, partie étrangère, tom. IV, p. 132).

« Le cœur de l'écrevisse femelle est couché sur les deux ovaires, et sa partie supérieure se trouve posée au milieu d'eux, de sorte que si on coupe et qu'on enlève l'écaille qui recouvre le dos depuis la queue jusqu'à la ligne courbe qui paraît sur le dos, on aperçoit le cœur palpitant, qui est couché sur les ovaires; sa substance est blanchâtre, et les vaisseaux qui en sortent sont de cette même couleur : on ne peut les distinguer des petites membranes et de la substance musculeuse des autres parties que par le battement et la palpitation, car le mouvement et la palpitation du cœur font reconnaître, non-seulement la naissance et la direction des gros vaisseaux qui partent du cœur, mais encore la naissance et la direction des ramifications qui partent de ces gros vaisseaux. »

(2) *Description du Coquillage nommé* Bernard-l'Hermite (*Collect. académique*, partie étrangère, tom. V, p. 128).

« Le cœur est placé sur l'intestin près de l'estomac; c'est un corps de substance et de couleur de chair, mais blanchâtre au-dessous et sur les côtés. Il est un peu pointu à son extrémité; sa partie supérieure produit quatre vaisseaux, et sa partie inférieure en produit deux, l'un desquels

laires dont quatre naîtraient de la partie supérieure du cœur, et deux de sa partie inférieure; mais il n'indique ni la nature de ces vaisseaux, ni le trajet qu'ils parcourent.

Ce travail ne jette donc que fort peu de lumière sur la circulation des Crustacés, et il n'applanit aucune des difficultés qui empêchent de la comprendre. En effet, les vaisseaux dont parle Swammerdam sont-ils tous des artères ou bien plusieurs d'entre eux sont-ils des veines? Comment le sang traverse-t-il l'appareil respiratoire? Est-ce le cœur qui l'envoie aux branchies? Et après avoir subi l'influence de l'air ce liquide retourne-t-il au cœur, ou bien est-il distribué immédiatement aux organes qu'il doit nourrir? C'est en vain que l'on chercherait dans l'ouvrage de cet habile anatomiste, non pas des faits, mais quelques données qui puissent aider à résoudre ces questions fondamentales.

Rœsel qui naquit au commencement du dix-huitième siècle, a décrit d'une manière plus complète que Willis la structure de l'écrevisse fluviatile, mais il n'a dit que quelques mots de l'appareil circulatoire (1). Il existe

est plus grand, plus ample, et a des parois plus minces que l'autre; ce dernier, dont les parois sont plus épaisses, jette quelques ramifications. On voit plusieurs enfoncemens sur la surface extérieure du cœur; sa cavité est pleine de fibres et de colonnes charnues, comme la cavité du cœur humain : je n'y ai vu qu'un ventricule, comme dans les autres poissons. Je n'ai pu découvrir son oreillette, mais j'ai observé le cours des vaisseaux blanchâtres qui partent du cœur et se distribuent aux parties supérieures et inférieures du corps, et surtout aux ouies. »

(1) *Der Insecten Belustigung drieter Thiel*, § xx et xxi.

« Auprès des testicules est situé, du côté de la queue, le cœur (*h*), qui

suivant lui, à la partie antérieure du cœur, trois vaisseaux; l'un d'eux occupe la ligne médiane et se dirige vers le rostre, les deux autres se portent en avant et en dehors, mais ils ne se rendent pas aux branchies. La partie postérieure du cœur, qui d'après Willis recevait les deux veines caves, ne donne plus naissance, suivant Rœsel, qu'à un seul vaisseau qui est artériel et longe la face supérieure de l'intestin pour se distribuer à l'abdomen. Mais une chose dont Willis n'a pas parlé et sur laquelle Rœsel insiste, c'est l'existence d'un vaisseau longitudinal, qui à l'abdomen serait situé sous l'intestin, et qui à la partie postérieure du thorax s'engagerait dans le canal osseux placé à la base des pattes. L'auteur ajoute qu'il n'a pu déterminer l'endroit où ce vaisseau se termine à cause de sa structure délicate, mais qu'il diffère du vaisseau situé au-dessus de l'intestin par les *diverses nodosités* qu'il présente.

Au premier abord, on croirait que ce prétendu vaisseau

se reconnaît aisément sur une écrevisse ouverte et encore en vie, par les mouvemens qu'il exécute; il est de couleur blanche, et la fig. 14 le montre isolé des autres parties, en sorte qu'on peut voir qu'il donne naissance à quatre vaisseaux, dont trois en devant, et un en arrière. Parmi les premiers, celui du milieu marche directement vers la tête, es deux latéraux s'étendent vers les côtés, et le postérieur s'étend par-dessus le rectum, le long de toute la queue. » (P. 323.)

« Au-dessous du rectum il y a une autre veine (t. r., tab. LVIII, fig. 12) qui diffère de la précédente par sa structure, attendu qu'on y voit *plusieurs renflemens*. A l'origine de la queue, elle entre dans un canal qui se trouve entre les pattes, à la face inférieure de l'écrevisse, et elle se porte en avant; mais je n'ai pu trouver l'endroit où elle se termine, à cause de sa structure trop délicate. Willis appelle *veine cave ascendante* la première de ces veines, mais il ne dit rien de la seconde.» (P. 324.)

tôt levé lorsqu'on relit attentivement la description de est une des veines caves de Willis, mais le doute est bien-Rœsel, et lorsqu'on jette un coup-d'œil sur la figure qui l'accompagne, et que nous reproduisons, alors on se convainc que ce vaisseau ventral n'est autre chose que le cordon nerveux de l'animal. Cette erreur est grossière sans doute, mais elle n'est point surprenante de la part d'un homme qui, très-habile dans l'art de la peinture, n'avait probablement pas la prétention d'être anatomiste. Ce qui a lieu d'étonner d'avantage, c'est qu'une bévue de cette espèce n'ait jamais été relevée, et qu'au contraire elle ait été admise sur parole et fidèlement copiée par plusieurs naturalistes de profession.

Les recherches de cet auteur ne jettent donc aucun jour sur la grande question qui nous occupe.

D'après l'exposé succint que nous venons de faire, on voit combien les travaux de Willis, de Portius, de Swammerdam et de Rœsel, sur l'appareil circulatoire de deux espèces de Crustacés, l'écrevisse et le pagure, étaient incomplètes. Les notions vagues et incertaines qu'ils nous ont transmises sont cependant les seules que nous ayons eues sur ce sujet, jusqu'à ce que M. le baron Cuvier ait commencé à s'en occuper. L'époque comprise entre les publications de Rœsel et les recherches de ce savant, a produit plus d'un ouvrage où il est question de la circulation dans les Crustacés, mais ce sont toujours les travaux des anatomistes dont il vient d'être question que l'on y cite, le plus souvent sans les comparer entre eux, et sans leur avoir fait subir le moindre examen.

C'est ainsi que Degeer (1), en décrivant les parties

(1) *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*, tom. VII.

internes de l'écrevisse, se borne à dire que le cœur se prolonge en une artère qui s'étend tout le long de la face supérieure de l'intestin; il renvoie, pour d'autres détails à l'ouvrage de Rœsel. C'est encore ainsi qu'à l'article *Ecrevisse* de l'*Encyclopedie méthodique* Olivier copie mot pour mot ce que Degeer lui-même avait emprunté à Rœsel.

Nos connaissances anatomiques et philosophiques sur la circulation dans les Crustacés sont par conséquent restées stationnaires depuis l'époque où vécut Rœsel jusqu'à la publication des recherches de M. Cuvier : le travail de ce savant sur la nutrition des insectes, a beaucoup éclairci un des points les plus importans du sujet qui nous occupe (1). En effet, M. Cuvier nous apprend qu'un liquide injecté dans le cœur arrive bientôt aux

« On peut encore voir le cœur, qui est placé au milieu, derrière l'estomac, et qui repose sur le grand intestin; il se prolonge en une artère qui s'étend tout le long du dessus de cet intestin jusqu'au bout de la queue. » (P. 385.)

(1) *Mémoire sur la Manière dont se fait la nutrition dans les Insectes* (*Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris*, an VII, p. 47).

« Mes essais d'injection m'ont bien permis de porter la liqueur de ces branchies vers le cœur, mais jamais je n'ai pu la diriger en sens contraire, tandis que du cœur on peut la faire parvenir par tout le corps au moyen de vaisseaux nombreux et très-visibles dans certaines espèces, notamment dans le Bernard-l'Hermite, où ils sont colorés en un blanc opaque. S'il se trouvait, par des recherches ultérieures, qu'il n'y eût ni second cœur, ni tronc commun veineux qui, devenant artériel, portât le sang aux branchies par une opération à-peu-près inverse à celle qui a lieu dans les poissons, alors on pourrait croire que les branchies ne font autre chose qu'absorber une partie du fluide aqueux et le porter au cœur, qui le transmettrait à tout le corps. Ce prétendu cœur et ses vaisseaux ne seraient donc en dernière analyse qu'un appareil respiratoire, qui ne différerait de celui des insectes ordinaires que par cet organe musculaire qu'il aurait reçu de plus. »

différentes parties du corps ; mais que jamais il ne gagne les branchies qui en sont voisines. Au contraire, en injectant le liquide par les branchies, il a toujours vu qu'il parvenait immédiatement dans le cœur. Ce resultat est en contradiction directe avec une expérience analogue rapportée par Willis, et dans laquelle, comme nous l'avons déjà vu, cet anatomiste dit avoir fait passer l'injection alternativement du cœur aux branchies, et des branchies au cœur. M. Cuvier, dans le quatrième volume de ses leçons d'anatomie comparée, revient sur la circulation dans les Crustacés, et confirme le résultat qu'il avait obtenu (1). On ne saurait donc élever de doutes sur l'exactitude de ces expériences. Elles prouvent déjà

(1) *Leçons d'Anatomie comparée*, tom. IV (1805), leç. 27, sect. 1, art. 2, p. 407-410.

« Le cœur des Crustacés décapodes est tout autrement fait que celui des branchiopodes. Le premier est ovale, circonscrit, et placé à-peu-près au milieu du thorax ; l'autre est allongé, et s'étend d'un bout du corps à l'autre, de manière à paraître conduire, comme par une nuance intermédiaire, au vaisseau dorsal des insectes. Il a fait illusion à cet égard à quelques naturalistes ; mais si l'on voulait lui trouver un analogue, c'était plutôt dans les vers à sang rouge qu'il fallait le chercher.

» Le cœur des décapodes (crabes, homards, écrevisses, Bernards-Hermites, etc.) est aussi un cœur aortique comme celui des Mollusques ; il reçoit le sang des branchies par un gros vaisseau qui remonte de la région ventrale, où il se porte sur la longueur du thorax pour recevoir lui-même ce sang par des vaisseaux latéraux ; du moins c'est ainsi que j'ai vu la chose dans le Bernard-l'Hermite, mais il m'a semblé voir dans le homard que les veines des branchies se rendent directement par deux troncs dans les deux côtés du cœur. Sitôt qu'on injecte une des grosses veines des branchies, on voit la liqueur arriver au cœur par la voie que je viens d'indiquer ; le cœur donne de cette même partie postérieure un autre vaisseau qui est artériel, se porte directement en arrière, et se distribue aux organes de la génération et aux muscles de la

que la théorie qui découlait des observations de Willis, ne peut être admise. Elles nous apprennent ensuite que le sang ne va point alternativement du cœur aux branchies, et des branchies au cœur, puis de cet organe aux différentes parties du corps, pour revenir encore une fois au cœur. Enfin elles établissent que le sang suit la marche du liquide injecté ; c'est-à-dire, qu'il va des branchies au cœur, et de celui-ci aux différens organes.

Ceci admis, il restait à savoir par quelle voie le liquide nourricier parvenu ainsi à la circonférence du sys-

queue : la partie antérieure donne un nombre d'autres artères, variable selon les espèces.

« Chaque pédicule de branchie contient deux vaisseaux principaux, un artériel et un veineux. Les veineux vont tous dans le cœur, et comme nous l'avons dit, par un seul tronc dans les décapodes ; mais dans les branchiopodes, où le cœur est allongé, ils s'y rendent tous directement, de manière qu'on y voit entrer une paire de ces veines pour chaque anneau du corps dans lequel le cœur passe.

» Les artères branchiales ne viennent pas du cœur ; on a beau injecter celui-ci, la liqueur ne passe point aux branchies, quoiqu'il soit aisé de la faire passer des branchies au cœur.

» J'ai découvert depuis peu dans les branchiopodes, et particulièrement dans une Mante de mer (*Squilla fasciata* Fab.), d'où vient le sang aux branchies. C'est une grosse veine cave longitudinale qui va d'un bout du corps à l'autre, sous l'intestin, et par conséquent à la face opposée à celle qu'occupe le cœur ; elle est d'un tissu beaucoup plus mince que lui, et transparent, et elle donne de chaque côté autant de paires de vaisseaux pour les branchies que le cœur en reçoit.

» Je n'ai point encore vu cette veine cave dans les décapodes, parce que je n'ai pas eu l'occasion de l'y chercher depuis que je l'ai vue dans les autres ; mais l'analogie ne me permet pas de douter qu'elle ne s'y trouve aussi.

» La circulation des Crustacés est donc la même que celle des *Mollusques gastéropodes ;* une circulation double, mais dont le système aortique seul est garni d'un ventricule, encore ce ventricule mérite-t-il à peine ce nom dans les branchiopodes, tant il est allongé et semblable

tème vasculaire, revenait vers le point d'où il était parti. M. Cuvier a trouvé que dans la squille c'était par le moyen d'une grosse veine étendue d'un bout du corps à l'autre et placé au-dessous de l'intestin; le sang veineux afflue dans ce vaisseau, et de là est envoyé aux branchies. Toutefois, il n'a pas eu occasion de chercher si les autres Crustacés présentaient une structure semblable.

Quant aux canaux destinés à porter le sang des branchies au cœur, M. Cuvier a constaté que dans la squille ils vont s'y ouvrir directement. Il a vu une disposition analogue dans le homard ; mais, dans le Bernard-l'Hermite, il a cru apercevoir une différence bien remarquable ; car ces vaisseaux lui ont paru se rendre dans un canal ventral, qui remontait de la région sternale pour se terminer au cœur.

Enfin, suivant le même auteur, le système artériel des

à un vaisseau. Sous ce rapport, le système circulatoire de ces animaux ressemble à celui des *vers à sang rouge*.

» Le cœur des Crustacés, même des décapodes, n'a point d'oreillette, et je ne lui ai point encore vu de valvules.

» Je n'ai pas besoin de dire que le sang lancé dans les artères par le cœur, doit se rendre dans la veine cave par des veines : c'est une nécessité évidente.

» Ainsi, je me vois avec plaisir dans le cas de rétracter ce que j'ai pu dire dans quelques-uns de mes écrits précédens sur l'action purement absorbante des branchies des Mollusques acéphales et des Crustacés, et je reconnais que leur circulation pulmonaire est complète, comme celle des animaux supérieurs et comme celle des vers à sang rouge, dont je vais parler.

» On voit très-bien le cœur des petits Monocles de ce pays-ci se mouvoir, mais leur petitesse empêche de suivre leurs vaisseaux, et nous n'avons point encore eu à notre disposition le grand Monocle ou Crabe des Molluques dans un état dissécable. » (P. 407 à 410.)

Crustacés se compose d'un vaisseau postérieur, qui se distribue aux organes de la génération, ainsi qu'aux muscles de l'abdomen, et de certaines artères qui naissent de la partie antérieure du cœur, et dont le nombre varie, dit-il, suivant les espèces.

Cet exposé des recherches de M. Cuvier prouve que, malgré de nombreuses lacunes, on pouvait déjà, en s'attachant au petit nombre d'observations qu'il relate; se former une idée assez nette de la circulation dans les Crustacés, mais malheureusement les faits ne parurent ni assez nombreux, ni assez concluans; et au lieu de chercher à les vérifier, on s'attacha à quelques observations qui jetèrent l'esprit dans une nouvelle direction, et l'égarèrent dans une fausse route. Les auteurs qui ont parlé de la circulation dans les Crustacés depuis la publication de l'ouvrage remarquable que nous venons de citer, professent des opinions en contradiction directe avec celles de M. Cuvier, et plusieurs de ces naturalistes font autorité dans la science. M. Latreille, dont les travaux originaux ont fait faire des progrès si grands à la zoologie, dit expressément, dans le troisième volume du *Règne animal*, et dans l'article Crustacé du *Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle*, que le sang va du cœur aux branchies, d'où il revient dans un canal ventral pour se porter ensuite dans toutes les parties du corps (1). C'est, au reste, l'opinion émise par M. Cuvier

(1) *Règne animal, etc.*, tom. III, p. 5.

« Les Crustacés sont des animaux articulés, à pieds articulés, et respirant par des branchies; leur circulation est double; le sang qui a respiré se rend dans un grand vaisseau ventral qui le distribue à tout le corps, d'où il revient à un vaisseau ou même à un vrai ventricule situé dans le dos, qui le renvoie aux branchies. »

lui-même dans le premier de ces ouvrages (1). Il n'est donc pas étonnant de voir à ce sujet l'incertitude la plus grande régner dans l'esprit de tous les naturalistes; et M. Latreille était loin de regarder la question comme décidée, car nous devons dire qu'il est un de ceux qui nous ont engagés le plus fortement à nous en occuper. Des ouvrages encore plus récens que ceux que dous venons de citer, parlent de la circulation d'une manière encore moins précise.

M. Desmarets, dans un Traité spécial sur les Crustacés publié en 1825, consacre quelques lignes à son histoire. Il ne cite aucune autorité à l'appui de la description qu'il donne du mécanisme de la circulation; aussi devons-nous conclure qu'il fonde son opinion sur des recherches qui lui sont propres, ou bien qu'il croit n'exprimer que les idées les plus généralement admises sur cette question.

Le sang, suivant M. Desmarets, se porte du cœur aux branchies et de là dans un canal ventral. Ce canal, que notre auteur compare à un ventricule aortique, le distribue à tout le corps, d'où il revient au cœur par une veine cave (2).

(1) *Le Règne animal distribué d'après son organisation*, par M. le baron Cuvier. Paris, 1817. Tom. II, p. 512.

« Les *Crustacés* constituent la seconde forme ou classe des animaux articulés... Leur sang est blanc; il circule par le moyen d'un ventricule charnu placé dans le dos, qui le distribue à des branchies situées sur les côtés du corps, ou sous sa partie postérieure, d'où il revient dans un canal ventral. Dans les dernières espèces, le cœur ou ventricule dorsal s'allonge lui-même en canal. »

(2) *Considérations génerales sur la classe des Crustacés*, in-8°. Paris, 1825.

« Ce cœur, par ses contractions, distribue la lymphe aux branchies

Ne voulant pas anticiper sur les résultats auxquels nous sommes arrivés, nous nous bornerons à faire sentir, pour le moment, que dans le système admis par M. Desmarets, les fonctions du cœur se réduiraient à recevoir le sang veineux venant des différentes parties du corps et à le chasser dans les branchies, cet organe important ne fournirait pas une seule artère.

M. Geoffroy-Saint-Hilaire, en étudiant l'anatomie du homard, s'est aussi occupé de l'appareil circulatoire. Il a inséré dans les Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle, une planche représentant le trajet des vaisseaux qui partent du cœur, et qu'il nomme *artères aortes, carotides et pulmonaires*; mais son travail étant resté inédit, nous regrettons de ne pouvoir en parler plus au long et avec connaissance de cause. Tréviranus a aussi décrit et figuré avec soin le système vasculaire des Cloportes. Dans l'Isis du mois de mai 1825, on trouve encore l'extrait d'un Mémoire inédit, intitulé : *Doutes sur l'existence du système circulatoire dans les Crustacés*; par M. Lund, et ce Mémoire a été couronné par l'Académie de Copenhague. Les recherches de M. Lund ne paraissent avoir été faites que sur le homard, et les conclusions qu'il en a déduites renverseraient de fond

à l'aide d'autant de vaisseaux qu'il y a de paquets de lames branchiales, et ces vaisseaux partent tous d'un ou de deux troncs principaux. La lymphe qui a respiré sort des branchies par un nombre égal de vaisseaux, qui vont se réunir dans un canal ventral situé au-dessous de l'intestin, et ce canal la distribue à tout le corps, d'où elle revient au cœur par une grosse veine.

» Ainsi, la circulation est double, le cœur devant être considéré comme un ventricule pulmonaire, et le canal ventral comme le ventricule aortique. » (P. 57.)

Duran sculp

NICOTHOÉ DU HOMARD.
Nicothoë Astaci.

en comble, si elles étaient exactes, toutes les observations de ses prédécesseurs.

Selon cet anatomiste, les canaux qui se voient sur les faces externes et internes des branchies ne sont point des vaisseaux sanguins et ne communiquent pas directement avec le cœur, comme les expériences de M. Cuvier l'avaient démontré; il croit que ce sont peut-être des trachées destinées à porter au prétendu système circulatoire l'air séparé par les branchies.

Le sang, suivant le même auteur, se rend du cœur aux différentes parties du corps par l'intermédiaire de sept troncs vasculaires, dont trois antérieurs, deux inférieurs et deux postérieurs; l'un de ces derniers envoie des branches aux pattes et aux branchies : mais M. Lund ne regarde pas ce système comme formant un véritable appareil circulatoire, car il n'a point trouvé de conduits centripètes ou de veines. D'un autre côté, il assure qu'il existe à la surface du cœur six trous qui pénètrent directement dans sa cavité; en sorte que d'après sa théorie de la circulation, le sang, après avoir traversé les artères, se répandrait dans tout le corps et rentrerait dans la cavité du cœur par les ouvertures que nous venons d'indiquer. Aussi M. Lund regarde-t-il l'organisation des Crustacés comme étant très-analogue, sous ce rapport, à celle des insectes.

Enfin, et pour ne rien omettre, nous mentionnerons un opuscule de M. Dheré, intitulé : *De la Nutrition dans la série des animaux, d'après les idées de M. Ducrotay de Blainville*, et dans lequel ce médecin nous apprend que les Crustacés ont une circulation évidente, un cœur et deux aortes, ce qui n'est guère que l'exposé

succinct des connaissances que l'on avait à ce sujet il y a environ un siècle.

Nous étendre davantage sur ce sujet, serait abuser des momens de l'Académie, et il ne nous reste plus qu'à récapituler les conséquences, soit physiologiques soit anatomiques, qui découlent de l'ensemble des travaux que nous venons d'énumérer. Le résultat principal, le seul sur lequel tous les auteurs s'accordent, c'est que les Crustacés ont un cœur situé sur le dos, et en communication avec l'appareil respiratoire. Or, il n'est possible de concevoir cette communication entre le cœur et les branchies que de trois manières. En la supposant établie 1°. à l'aide de deux ordres de canaux, des artères et des veines; 2°. par les seules veines branchiales qui porteraient le sang de l'organe respiratoire au cœur; 3°. enfin par l'intermédiaire des artères seulement qui rempliraient des fonctions inverses.

Il est curieux que ces trois manières de concevoir la circulation aient été adoptées successivement par des anatomistes célèbres. En effet, d'après les recherches de Willis, le cœur recevrait les deux ordres de vaisseaux. Suivant l'opinion émise par M. Cuvier dans ses leçons d'anatomie comparée, il n'y aurait de communication directe entre cet organe et les branchies que par l'intermédiaire de canaux veineux. Au contraire, dans la plupart des ouvrages publiés depuis, il est dit expressément que le sang est porté du cœur à l'appareil respiratoire par des artères branchiales. Enfin, M. Lund, dont les travaux sur cette question ont été couronnés par l'Académie de Copenhague, nie l'existence de toute communication directe entre ces organes.

Il existe donc, pour la simple communication du cœur avec les branchies et pour le très-court trajet du sang d'un de ces organes à l'autre, quatre opinions contradictoires entre lesquelles il est impossible de prononcer dans l'état actuel de la science.

Quant au cercle circulatoire tout entier, les divers auteurs ont eu recours à toutes les combinaisons possibles pour le former. Ici, il paraîtrait que le sang veineux arrivant de tout le corps et le sang artériel venant des branchies, se mêleraient dans la cavité du cœur et que cet organe, en se contractant, enverrait une portion du mélange aux divers organes et chasserait l'autre dans l'appareil respiratoire où il subirait une seconde fois l'action de l'air. Là, on trouve que le sang se porte des branchies au cœur, puis de cet organe à toutes les parties du corps, d'ou il retourne directement aux branchies pour redevenir artériel. Ailleurs, on fait suivre à ce liquide une marche absolument inverse, c'est-à-dire qu'on le fait aller du cœur aux branchies, de celles-ci à un vaisseau ventral qui le distribue à tout le corps, et delà on le fait revenir au cœur. Enfin, d'après la théorie la plus récente, le sang se porte du cœur aux différentes parties du corps, mais ne revient point à cet organe par l'intermédiaire des veines; car, d'après M. Lund il n'en existerait pas, mais il y aurait de larges trous qui établiraient une libre communication entre l'intérieur du cœur et toutes les cavités voisines. Aussi cet auteur pense-t-il que les Crustacés ne sont pas pourvus d'un véritable appareil circulatoire, et que les canaux que l'on voit sur les branchies ne sont point des vaisseaux sanguins.

On n'est pas mieux d'accord sur le nombre, l'origine, le trajet et le mode de distribution des artères et des veines.

Suivant Willis, le cœur offre deux ordres de vaisseaux, les artères et les veines. D'après l'auteur des leçons d'anatomie comparée, cet organe ne présente que des artères (les veines branchiales exceptées). Dans l'ouvrage de M. Desmarets, au contraire, il n'est fait mention d'aucune artère partant du cœur : cet organe ne communique plus qu'avec une grosse veine cave et avec les vaisseaux qui se rendent aux branchies : toutes les artères qui distribuent le liquide nourricier au corps, naissent d'un canal ventral qui reçoit le sang venant de l'appareil respiratoire et remplit l'office d'un second cœur. M. Lund, comme nous l'avons déjà vu, n'admet point de système veineux. Enfin, pour compléter cet esquisse de l'état actuel de nos connaissances sur la circulation des Crustacés, nous devons dire que l'écrevisse, le homard, le pagure, la squille, et le cloporte, paraissent être les seuls animaux de cette classe qu'on ait jusqu'ici étudiés.

La divergence des opinions sur le système circulatoire des Crustacés, la contradiction apparente des faits, le petit nombre des observations, et la difficulté de les concilier, rendaient donc la question insoluble et nécessitaient de nouvelles recherches. La plupart des naturalistes en convenaient et nous le sentîmes nous-mêmes.

Ces considérations nous portèrent à entreprendre un travail suivi pour déterminer avec précision le mode de circulation dans les Crustacés. Afin d'exécuter notre projet, nous allâmes nous établir vers la fin de l'été dernier à

Granville, port situé sur une côte riche en objets de zoologie et dont les habitans s'occupent presque exclusivement de la pêche (1). Là, nous pouvions espérer d'avoir journellement à notre disposition un grand nombre de Crustacés vivans, et cette circonstance n'était pas indifférente, car nous avions bien compris que c'était seulement par des expériences multipliées sur les animaux vivans et par des dissections faites sur des individus parfaitement conservés, que nous pouvions obtenir des résultats concluans.

Le premier objet dont nous nous soyons occupé, a trait à la direction que suit le sang des Crustacés dans le cercle circulatoire. Nous avons rapporté les opinions contradictoires émises sur cette question, dont la solution était indispensable pour arriver à la connaissance de la nature des vaisseaux que nous aurions à examiner plus tard. Pour déterminer ce point chez les animaux des classes supérieures, il suffit, comme on le sait, de pousser une injection dans la cavité du cœur. On remplit ainsi tous les vaisseaux qui portent le sang de cet organe vers la circonférence du corps, tandis que le liquide ne pénètre pas dans les canaux qui rapportent le sang veineux au cœur, à cause de l'appareil valvulaire qui garnit toujours leur ouverture. Mais, dans les Crustacés, les tuniques des vaisseaux sont d'une ténuité si grande, que dans les expériences de ce genre la rupture des val-

(1) Nous saisissons cette occasion pour temoigner à MM. de Beaucoudrey, Follin et Fuec, toute notre reconnaissance pour les nombreux services qu'ils nous ont rendus pendant notre séjour dans cette ville; leur extrême obligeance a beaucoup contribué à rendre nos travaux plus faciles et plus complets.

vules serait à craindre, et alors l'injection pénétrerait dans les veines aussi bien que dans les artères. Ce mode d'expérimentation est donc susceptible d'induire en erreur. Aussi voyons nous des résultats diamétralement opposés, obtenus par ceux qui l'ont employé. Pour décider la question, il fallait avoir recours à des moyens nouveaux, exempts des inconvéniens que nous venons de signaler et dont le résultat ne laissât dans l'esprit aucune incertitude.

Dans les Crustacés décapodes tels que les crabes et les homards, les branchies sont situées sous les parties latérales de la carapace : chacun de ces organes a la forme d'une pyramide, et présente sur la ligne médiane deux gros vaisseaux longitudinaux qui communiquent ensemble par l'intermédiaire du réseau branchiale. L'un de ces troncs vasculaires occupe constamment la face interne de la branchie; l'autre est situé plus en dehors, soit à la face externe soit dans l'épaisseur de cet organe. Il est de toute évidence que l'un d'eux est destiné à apporter le sang à la branchie, et que l'autre le transmet, après qu'il est devenu artériel, à quelque autre partie. Tous les auteurs s'accordent sur ce point, mais jusqu'ici aucun d'eux n'a précisé lequel de ces troncs vasculaires amène le sang, et lequel le rapporte. Ce point était cependant un des premiers à établir, et l'expérience suivante nous a paru de nature à faire cesser le doute qui régnait à cet égard.

Le 22 septembre 1826, nous prîmes un maja qui était vigoureux et dont la respiration était active. Nous enlevâmes avec toutes les précautions nécessaires le côté droit de la carapace, afin de mettre à nu les branchies,

et nous incisâmes un de ces organes de manière à ouvrir transversalement les deux gros vaisseaux longitudinaux dont il vient d'être question. Aussitôt nous vîmes une certaine quantité du liquide blanchâtre qui constitue le sang de ces animaux sortir de chacun de ces troncs vasculaires. Nous aspirâmes ensuite dans le vaisseau interne de la branchie, à l'aide d'un tube de verre tiré à la lampe, et nous en retirâmes ainsi une très-petite quantité de sang, après quoi le vaisseau resta vide pendant toute la durée de l'expérience. Nous aspirâmes de la même manière dans le vaisseau situé à la face externe de la branchie, et aussitôt une colonne assez considérable de sang s'éleva dans notre tube. Nous vidâmes ainsi ce vaisseau; mais à peine avions nous cessé l'opération, qu'il se remplit de nouveau. Le sang y arrivait sans cesse et remplaçait presqu'aussitôt la portion que nous enlevions.

Cette expérience répétée à plusieurs reprises, soit sur le maja squinado, le tourteau et le portune, soit sur le homard, nous donna constamment le même résultat. Le vaisseau interne de la branchie restait toujours vide après que nous avions aspiré le sang qui s'y trouvait lors de sa section; dans aucun cas nous ne vîmes de nouveau sang y arriver; au contraire, le vaisseau externe se remplissait à mesure que nous en retirions le sang qui y affluait, et cela se répéta tant que nous n'eûmes pas épuisé la presque totalité du liquide nourricier de l'animal. Cette expérience prouve jusqu'à l'évidence, que le vaisseau externe des branchies contient le sang qui arrive à l'organe respiratoire, et qui, par conséquent, est un sang veineux : elle établit égale-

ment que le vaisseau interne n'apporte pas de liquide, mais que le sang qu'il contient provient du vaisseau externe, et qu'il est devenu artériel par son passage à travers les capillaires branchiaux.

Pour nous conformer au langage généralement reçu, nous devrions donner à ces troncs vasculaires des noms empruntés à l'anatomie des animaux vertébrés, et appeler le vaisseau externe artère, et l'autre veine branchiale; mais, comme nous le verrons bientôt, ces dénominations au lieu de présenter des avantages, nuiraient beaucoup à la clarté de nos descriptions. Nous préférons donc le noms de vaisseaux externes ou afférens, et de vaisseaux internes ou efférens des branchies.

Nous avons établi que chez les Crustacés le vaisseau externe apporte le sang à la branchie, et que l'interne le transporte ailleurs.

Mais la connaissance de ce fait fondamental ne suffisait pas, et il fallait déterminer ensuite si ces deux ordres de vaisseaux communiquaient directement avec le cœur, comme les recherches de Willis semblaient le prouver, ou bien si cette communication n'existait que pour un seul d'entre eux, et, dans ce cas, il restait à savoir lequel des deux vaisseaux afférent ou efférent venait s'ouvrir dans la cavité du cœur. Pour éclairer ce point, nous eûmes encore recours à des expériences sur les animaux vivans. Nous enlevâmes sur un maja que nous venions de retirer de l'eau de mer, toute la portion postérieure de la carapace, afin de découvrir le cœur situé sur le dos de l'animal et les branchies placées, comme nous l'avons déjà dit, sur les parties latérales du corps. Cette opération fut exécutée avec un tel suc-

cès que les membranes qui garnissent la face interne du test ne furent pas endommagées. Nous incisâmes ces membranes tégumentaires au-dessus du cœur et au-dessus des branchies du côté droit; nous divisâmes transversalement, près de sa base, la branchie qui correspond à la seconde paire de pattes; puis nous introduisîmes l'extrémité d'une pipette de verre dans l'ouverture béante du vaisseau externe qui apporte le sang, et nous y insufflâmes de l'air. Pendant que l'un de nous pratiquait cette opération, l'autre examinait attentivement le cœur du Crustacé : cet organe se contractait toujours régulièrement, avec la même vitesse, et ne recevait d'aucune part l'air que nous introduisions dans le vaisseau externe ou afférent de la branchie. Il en fut de même lorsque nous insufflâmes de l'air dans les vaisseaux externes des autres branchies; ce qui prouve déjà qu'aucun de ces canaux ne va s'ouvrir dans le cœur.

Nous portâmes ensuite notre attention sur le vaisseau interne ou efférent des branchies. Nous dénudâmes de la manière qui vient d'être indiquée le cœur et les organes de la respiration sur un maja vigoureux; nous incisâmes près de sa base le vaisseau interne de la branchie fixée au-dessus de la deuxième paire de pattes; puis nous y insufflâmes de l'air à l'aide d'un petit tube tiré à la lampe. A l'instant même nous vîmes des bulles de gaz arriver en grand nombre dans la cavité du cœur. Les contractions de cet organe nous semblèrent perdre leur régularité; elles devinrent plus lentes et eurent lieu à des intervalles plus éloignés. Nous noterons que dans cette opération l'air ne pénétra pas dans les branchies du côté opposé.

Ces deux expériences, faites sur le vaisseau externe et sur le vaisseau interne, et répétées tant sur des majas que sur d'autres Crustacés, prouvent 1°. que les vaisseaux externes des branchies ne vont pas s'ouvrir dans le cœur; 2°. que les vaisseaux internes, au contraire, aboutissent directement dans la cavité de cet organe.

On se rappellera que par d'autres expériences relatées plus haut, nous avons constaté que le sang veineux arrive continuellement aux vaisseaux externes des branchies, et qu'après avoir traversé l'appareil respiratoire, il passe dans les vaisseaux internes pour aller se rendre à d'autres parties. Or, le vaisseau externe ou afférent ne s'ouvrant pas dans le cœur, et le vaisseau interne ou efférent allant au contraire s'y ouvrir directement, il s'en suit que le sang veineux qui arrive aux branchies ne vient point du cœur; mais que celui-ci reçoit de ces organes le sang devenu artériel par son passage à travers leur réseau capillaire.

Etant parvenus à prouver que le sang se dirige des branchies vers le cœur, il fallait rechercher si les canaux destinés à établir cette communication s'ouvraient directement dans les parties latérales de cet organe, ainsi que M. Cuvier croit l'avoir aperçu dans le homard, ou bien s'ils débouchaient dans un canal longitudinal, qui remonterait de la région ventrale vers la partie inférieure du cœur, comme le même savant pense que cela a lieu dans le Bernard-l'Hermite.

Ayant mis à découvert de la même manière que dans les expériences précédentes, le cœur et les branchies d'un maja, nous ouvrîmes la cavité du cœur, puis nous

fîmes la section du vaisseau interne de l'avant-dernière branchie du côté droit, et nous plaçâmes dans le bout inférieur de ce vaisseau l'extrémité d'une pipette remplie d'un liquide coloré en noir. Le poids de la colonne de liquide suffit pour le faire descendre dans le vaisseau interne de la branchie. Bientôt ce vaisseau se remplit entièrement et l'on vit aussitôt après l'injection remonter dans un canal situé immédiatement au-dessous de la voûte des flancs; enfin, elle pénétra dans la cavité du cœur par la partie latérale correspondante de cet organe.

En employant ce mode d'investigation pour déterminer la route que suit le sang en se portant des branchies au cœur, chez le tourteau, le portune, le homard, l'écrevisse et le palemon, nous obtînmes constamment le même résultat. Toujours le liquide que nous laissâmes couler dans des vaisseaux internes ou efférens des branchies passa dans les canaux situés sous la voûte des flancs, et de ces canaux dans la cavité du cœur par des ouvertures qui occupent les côtés de cet organe. Jamais l'injection ne parvint au cœur en passant par un gros vaisseau qui aurait longé la ligne médiane du sternum et serait venu s'ouvrir à sa partie postérieure et inférieure. Au résumé, nous voyons donc 1°. que le sang arrive aux branchies par chacun des vaisseaux situés à la face externe de ces organes; 2°. qu'après avoir traversé les lames branchiales et être devenu artériel, il passe dans les vaisseaux internes des branchies; 3°. que ces vaisseaux efférens communiquent avec le cœur, et 4°. enfin que cette communication a lieu par l'intermédiaire de canaux qui vont

s'ouvrir directement aux parties latérales de cet organe.

Nous n'avons pas eu l'occasion de répéter ces expériences sur les pagures, mais l'analogie nous porterait à croire que ces animaux présentent sous ce rapport la même structure que les autres Crustacés décapodes soumis à notre examen.

Le succès complet des expériences dont nous venons de rendre compte, nous suggéra l'idée d'employer des moyens analogues pour découvrir le trajet que suit le sang en se portant du cœur aux différentes parties du corps ; car les considérations que nous avons déjà exposées nous faisaient craindre qu'en injectant directement les liquides dans la cavité du cœur ils ne s'engageassent en même temps dans les vaisseaux artériels et veineux, ce qui n'aurait pas permis de distinguer les uns des autres.

Nous crûmes donc devoir répéter l'expérience, qui consistait à introduire un liquide coloré par le vaisseau interne de la branchie, mais avec cette différence qu'au lieu d'ouvrir le cœur, nous le laisserions intact, afin que par ses contractions il pût chasser dans les artères le liquide coloré que nous y ferions pénétrer. Nous pensions que dans ce cas l'injection venant se mêler au sang, circulerait avec lui.

Après avoir mis à découvert sur un maja le cœur et les branchies, nous incisâmes le vaisseau interne ou efférent de la dernière pyramide branchiale du côté droit et nous y plaçâmes l'extrémité déliée d'une pipette de verre contenant un liquide coloré en noir. Comme dans les expériences précédentes, nous n'employâmes aucun

moyen de compression pour faire marcher l'injection, son propre poids étant suffisant pour la faire descendre dans le vaisseau. Bientôt nous vîmes la colonne de liquide s'arrêter dans notre tube, descendre ensuite, puis rester stationnaire chaque fois que le cœur se contractait, et recommencer enfin à marcher lors de la dilatation de cet organe. Peu à peu notre injection s'introduisit dans la cavité du cœur et s'engagea aussitôt dans tous les vaisseaux qui en partent.

Après avoir prolongé pendant un temps convenable cette expérience, nous ouvrîmes le cœur, nous abstergeâmes l'injection contenue dans sa cavité, et nous introduisîmes successivement dans chacun des vaisseaux qui en naissent, un petit tube à l'aide duquel nous aspirâmes le liquide qui y était contenu. Partout ce liquide était coloré en noir, si ce n'est dans les canaux des branchies, situés sur les parties latérales de l'organe (1). Il est donc évident que dans l'état naturel tous ces vaisseaux, à l'exception des canaux dont nous venons de faire mention, sont destinés à porter le sang du cœur aux différentes parties du corps, ou en d'autres termes, que tous ces vaisseaux sont des artères.

Nos expériences nous ont par conséquent appris, et nous rappelons à dessein ces résultats, que le liquide contenu dans le vaisseau externe des branchies ne vient point du cœur; que le sang va de ce vaisseau dans le vaisseau

(1) Il est essentiel de noter ici qu'aucune portion du liquide coloré ne passa du cœur aux branchies du côté opposé à celui par où nous l'avions introduit; ce qui est encore une nouvelle preuve que le cœur, en se contractant, n'envoie pas de sang aux branchies.

interne des branchies, en traversant le réseau capillaire de ces organes; que de là il passe dans des canaux situés sous la voûte des flancs, pour être versé dans la cavité du cœur; enfin, qu'à l'exception de ces canaux, tous les troncs vasculaires en communication directe avec lui, sont des artères destinés à porter le liquide nourricier à tout ce corps.

Pour compléter la partie physiologique de notre travail, il ne nous restait plus qu'à déterminer la route que suit le sang pour revenir des différentes parties du corps aux branchies, afin d'y acquérir les qualités nécessaires à l'entretien de la vie. C'est ce que nous avons tenté de découvrir par de nouvelles expériences.

Nous mimes encore à découvert, sur un maja femelle plein de vie, le cœur et les branchies, après quoi nous ouvrîmes le vaisseau externe ou afférent de l'un de ces organes, et nous y fîmes entrer une pipette remplie d'un liquide coloré que nous dirigeâmes vers la base de la branchie. Au même instant, le liquide descendit en totalité dans le vaisseau; nous en renouvelâmes la dose et il continua encore à descendre, quoique beaucoup plus lentement; enfin il s'arrêta.

Pendant cette opération l'animal témoigna de la gêne, mais les battemens de son cœur ne paraissaient ni ralentis, ni accéléres. Le liquide coloré n'avait point pénétré dans l'intérieur de cet organe, ni dans les artères, car le liquide que nous en retirâmes par l'aspiration était parfaitement blanc; l'injection ne se voyait pas davantage dans les vaisseaux internes des branchies; mais tous les troncs vasculaires situés sur la face externe des pyramides branchiales du côté droit étaient co-

lorés en noir depuis leur base jusqu'à leur sommet, ce qui provenait de la libre communication de tous ces vaisseaux externes entre eux.

Comme il nous importait de ne pas confondre l'imbibition des parties avec la circulation dans le système vasculaire, nous nous empressâmes d'ouvrir l'animal, afin de voir le trajet que le liquide, introduit en si grande abondance, avait parcouru. Nous incisâmes la voûte des flancs près de leur base, entre l'insertion des branchies et l'articulation des pattes; et nous découvrîmes dans cet espace semi-circulaire une sorte de canal flexueux, à parois extrêmement minces, renflé en manière de sinus et rempli par l'injection. Tous les vaisseaux afférens ou externes des branchies naissaient de ce golfe veineux.

Après avoir constaté l'existence de ce curieux appareil que nous décrirons plus en détail dans la seconde partie de notre travail, nous voulûmes savoir si le liquide coloré dont ces espèces de golfes étaient remplis s'y était arrêté ou s'il avait pénétré plus loin; à cet effet, nous incisâmes les pattes et les arceaux inférieurs du thorax, et nous trouvâmes des traces non équivoques de la présence de l'injection entre les muscles situés dans ces parties, ainsi que dans la substance du foie.

Nous répétâmes à plusieurs reprises cette expérience, et toujours nous obtînmes un résultat analogue. Seulement dans un cas l'injection pénétra des sinus veineux, d'un côté du corps, dans ceux du côté opposé; ce qui démontre une communication plus ou moins directe entre ces deux systèmes latéraux de golfes veineux.

Pour bien saisir l'importance de cette expérience, il faut se rappeler celle qui a déjà été faite pour constater la marche du sang dans le vaisseau externe de la branchie. Toujours nous avions vu le sang affluer dans ce vaisseau; mais nous ignorions d'où il arrivait. Or, nous apprenons par cette dernière expérience que ce liquide provient d'un système de sinus placé de chaque côté du thorax, au-dessus des pattes; et que ces sinus eux-mêmes le reçoivent de toutes les parties du corps : ce résultat, ajouté à ceux obtenus par les expériences précédentes, complète la connaissance du cercle circulatoire des Crustacés.

En effet, nous avons prouvé par des observations directes, 1°. que le sang ne peut arriver aux branchies que par les vaisseaux situés à la face externe de ces organes;

2°. Que de là ce liquide traverse les lames branchiales, passe au côté interne de la branchie et arrive dans le vaisseau qu'on y remarque;

3°. Que du vaisseau interne de la branchie le sang se dirige vers le cœur en traversant des canaux logés sous la voûte des flancs;

4°. Que tous les vaisseaux en communication directe avec le cœur, à l'exception des canaux latéraux dont il vient d'être question, sont des artères destinées à porter le liquide nourricier dans toutes les parties du corps;

5°. Enfin, que le sang qui a servi à la nutrition des divers organes et qui est ainsi devenu veineux, afflue de toute part dans de vastes sinus latéraux, d'où il revient dans les vaisseaux externes des branchies, pour se

convertir bientôt en sang artériel, et parcourir de nouveau le cercle que nous venons de tracer.

En résumé, le sang va donc du cœur aux différentes parties du corps, de ces parties aux sinus veineux; des sinus veineux aux branchies, et de là au cœur.

La circulation des Crustacés est donc analogue à celle des mollusques, et ce résultat, comme on le voit, confirme pleinement l'opinion émise à ce sujet par M. Cuvier dans ses leçons d'anatomie comparée.

Dans la seconde partie de ce travail, nous présenterons la description anatomique des divers organes de la circulation; mais il était nécessaire de résoudre d'abord la question physiologique par des expériences sur les animaux vivans; l'anatomie seule ne pouvait nous fournir des lumières suffisantes pour comprendre et expliquer cette importante fonction.

DEUXIÈME PARTIE.

ANATOMIE.

La première partie du travail que nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences avait pour objet de déterminer par l'expérience le mode de circulation dans les Crustacés. Nos recherches ont été entreprises sur des espèces variées, et comme nous étions placés dans un lieu favorable à l'observation, nous avons pu les répéter sur un très-grand nombre d'individus :

cette circonstance mérite d'être notée, car elle ajoutera nécessairement quelque valeur aux résultats que nous avons obtenus.

Il nous reste maintenant, pour compléter notre travail, à présenter la description anatomique des vaisseaux artériels et des conduits veineux qui constituent le cercle circulatoire que nous avons tracé. Ces canaux sont nombreux; leur trajet est long, très-varié, et la description que nous allons en faire pourra être de beaucoup restreinte, en renvoyant aux planches qui accompagnent notre travail, et qui représentent avec fidélité la distribution de chacun d'eux.

Voulant rattacher la structure des animaux qui nous occupent à celle des Mollusques et à celles des Annelides, des Arachnides et des Insectes, nous avons examiné l'appareil circulatoire dans les divers ordres des Crustacés, en commençant par ceux dont l'organisation est la plus compliquée, et en étudiant ensuite les espèces dont l'organisation est la plus simple.

Pour éviter des répétitions inutiles, et pour donner en même temps à nos descriptions l'exactitude nécessaire, nous avons toujours choisi comme type de chaque ordre une espèce commune, et nous nous sommes bornés à indiquer ensuite les différences caractéristiques qui se sont offertes ailleurs. Au reste, notre objet principal n'étant pas de faire connaître dans tous leurs détails les modifications de l'appareil circulatoire; des descriptions minutieuses, et reproduites dans un grand nombre d'espèces, eussent été pour le moins inutiles. Nous nous sommes proposés seulement d'envisager la question sous un point de vue général, en constatant les faits né-

cessaires à la connaissance précise de la circulation, et nous espérons avoir atteint ce but.

SYSTÈME CIRCULATOIRE DES CRUSTACÉS.

DÉCAPODES BRACHYURES.

§ Ier. *Du cœur.*

Le cœur, dans le Maja ainsi que dans les autres Crustacés décapodes, est placé sur la ligne médiane du corps, à la partie supérieure et moyenne du thorax; il occupe l'espace compris entre le sommet des flancs et entre deux lignes transversales que l'on ferait passer, l'une au devant, l'autre en arrière de la troisième paire de pattes ambulatoires. Comme M. Latreille l'a très-bien remarqué sur l'Ecrevisse, la situation précise de cet organe peut toujours être reconnue aux impressions que l'on voit sur la carapace (1), car il est placé immédiatement au-dessous de l'espèce d'X que l'on y remarque. C'est en généralisant cette observation, que M. Desmarest (2) a été conduit à donner le nom de *région cordiale* à la portion du test qui recouvre le cœur, et qui est presque toujours assez bien circonscrite par des impressions latérales servant à l'insertion de muscles dont nous parlerons dans une autre occasion. Dans le Maja, cette région est de forme hexagonale.

Après avoir enlevé le test, on ne découvre pas encore le cœur; il existe au-dessus de lui diverses membranes

(1) *Dict. d'Hist. nat.*, art. ECREVISSE.

(2) *Considérations générales sur les Crustacés*, p. 20, et *Hist. nat. des Crustacés fossiles.*

que nous examinerons ailleurs. L'une d'elles, la plus profonde, mérite de fixer l'attention ; elle est transparente, et d'un ténuité très-grande : son aspect rappelle les tuniques séreuses des animaux vertébrés ; c'est une espèce de membrane péritonéale qui, après avoir tapissé la carapace, se reploie sur les organes situés au-dessous d'elle, et revêt chacun d'eux en particulier, en même temps qu'elle leur fournit une enveloppe commune. Des prolongemens laminaires s'en détachent, forment des gaînes pour les muscles qui fixent le cœur aux parties voisines, et s'étendent entre les intervalles que les faisceaux charnus de cet organe laissent entre eux. Ces expansions membraneuses, qui entourent ainsi le cœur de toute part, servent à compléter les parois de sa cavité, et fournissent des points d'insertion à ses fibres musculaires intrinsèques. Enfin, parvenues au-dessous de lui, elles se réfléchissent en une cloison horizontale qui réunit les flancs, et le sépare de l'appareil générateur et du foie.

Cette disposition est importante à noter, car elle peut influer d'une manière marquée sur l'action des agens mécaniques de la circulation.

Le cœur du *Maja squinado* est d'une couleur blanchâtre, et formé par un grand nombre de faisceaux musculaires dirigés en plusieurs sens, entrecroisés, et réunis par une membrane commune, mince et transparente. Sa forme est très-remarquable, et n'a point fixé jusqu'ici l'attention ; elle est rayonnée et semble résulter de la superposition de trois étoiles dont les branches ou rayons ne se corresponderaient pas (1).

(1) *Voy.* pl. 24, *N.* Le cœur est ici ouvert, et on ne peut prendre

L'étoile supérieure, formée par la couche musculaire externe, est celle dont les branches sont le plus nombreuses : on en compte huit; quatre latérales, une antérieure, une postérieure et deux supérieures. Les latérales ou externes, au nombre de deux de chaque côté, sont les plus longues ; l'antérieure et la postérieure occupent la ligne médiane, et les deux autres sont placées au milieu même de la face supérieure du cœur : ces derniers rayons sont verticaux, coniques, triangulaires, adossés l'un a l'autre, et fixés au test par leur pointe. A la base de chacune de ces espèces de pyramides aiguës, la surface du cœur présente deux enfoncemens arrondis, qu'au premier abord on prendrait pour des trous, mais qui ne sont réellement que des intervalles que laissent entre eux les faisceaux charnus ; ils se trouvent exactement clos par la membrane transparente que nous avons dit entourer le cœur de toute part. Cette disposition est importante à noter, car M. Lund, ainsi qu'il a déjà été dit, a avancé que dans le Homard il existait à la face supérieure du cœur quatre ouvertures qui faisaient communiquer sa cavité avec l'extérieure (1) : un examen attentif montre bientôt que l'apparence a été prise ici pour le fait (2).

La seconde couche étoilée s'aperçoit au-dessous de la précédente et à la partie postérieure du cœur, où elle ne

une idée exacte que de son contour ; les branches verticales qui le fixaient à la carapace ont été nécessairement enlevées dans cette coupe.

(1) *Isis*, mai 1825.

(2) *Voy.* pl. 28, fig. 1, *N*, le cœur du Homard offrant des dépressions arrondies, qu'à la première inspection on pourrait prendre pour des trous.

présente que deux prolongemens aigus situés de chaque côté du rayon postérieur de la première couche charnue. Enfin, les branches de la troisième étoile, au nombre de quatre, sont dirigées en dehors, et forment la couche la plus profonde. Ces espèces de cônes musculaires fixent par leur sommet, le cœur aux parties voisines, et constituent, en s'entrecroisant à leur base, la majeure partie des parois de cet organe.

Lorsqu'on ouvre le cœur, on voit que sa cavité n'est pas tapissée par une tunique membraneuse continue comme l'est sa face extérieure. Un grand nombre de colonnes charnues se portent d'une paroi à l'autre, s'entrecroisent en différens sens, et semblent diviser son intérieur en plusieurs loges plus ou moins complètes correspondant aux orifices des vaisseaux qui partent du cœur ou qui y aboutissent (1). La plus grande de ces espèces de cellules occupe la partie postérieure de l'organe; les autres sont placées en avant ou sur les côtés, et toutes communiquent entre elles pendant la diastole du cœur, c'est-à-dire, au moment où il se dilate pour recevoir le sang qui vient des branchies; mais il n'en est pas de même pendant la contraction de cet organe : les rubans musculeux se ressèrent et paraissent constituer les parois d'autant de cellules qui, placées à l'orifice des artères, distribuent à chacune d'elles une quantité de sang proportionnée à leur calibre. Le nombre de ces cellules incomplètes présente donc un certain rapport avec celui des ouvertures vasculaires qu'on remarque dans la cavité du cœur : celles-ci sont au nombre de

(1) *Voy.* pl. 26, fig. 3, *N*.

huit; il en existe deux sur les côtés, une en arrière, deux à la paroi inférieure, et trois en avant.

Les ouvertures latérales constituent à droite et à gauche deux larges trous ovalaires, dont le grand diamètre est longitudinal; leur contour est garni d'un repli membraneux (1). Ce repli fait l'office d'une valvule, et est disposé de manière à permettre un libre passage du dehors en dedans; mais à intercepter, en se rabattant, toute communication du dedans en dehors. C'est à cause de l'existence de ces soupapes que dans les expériences de M. Cuvier et dans celles qui nous sont propres, les injections n'ont jamais passé du cœur aux branchies, bien qu'elles aient pénétré facilement de celles-ci dans l'intérieur du cœur. Au fait, ces deux trous latéraux sont les orifices des canaux qui versent dans le cœur le sang venant des branchies.

En arrière et au fond de la cavité du cœur, on aperçoit une troisième ouverture ovalaire, très-large, et dont le grand diamètre est transversal. Cette ouverture, située tantôt à droite, tantôt à gauche, mais jamais sur la ligne médiane, est l'orifice d'une grosse artère destinée à porter le sang à l'abdomen, à toute la partie inférieure du corps et aux appendices qu'on y remarque (2). Ses bords présentent deux valvules formées par de larges replis membraneux; elles servent à empêcher le sang de refluer de l'artère dans la cavité du cœur chaque fois que cet organe se dilate. Pour s'assurer de ce fait, il suffit de souffler sur l'ouverture en question à l'aide d'un petit tube; toutes les fois que le jet d'air

(1) *Voy.* pl. 26, *N*''', l'ouverture du côté gauche mise à découvert.
(2) *Voy.* pl. 24, *N*, et pl. 26, fig. 3, *N*'''.

tombe sur les valvules, elles s'entrouvrent et laissent un libre passage du cœur dans l'artère; mais pour peu que l'on fasse pénétrer l'extrémité du tube dans l'intérieur de l'artère, et que l'on souffle avec force, l'air qu'on y introduit tend à rentrer dans le cœur, et on voit alors les valvules se rapprocher de manière à fermer le plus exactement possible l'orifice qu'elles garnissent, en s'appliquant contre le tube placé entre leurs bords.

Voici donc déjà trois appareils valvulaires bien distinctes, et cette disposition est d'autant plus importante à noter qu'aucun anatomiste n'avait jusqu'ici signalé leur existence. Au contraire, il est dit expressément, dans l'ouvrage le plus récent sur les Crustacés (1), que ces animaux n'ont aucune valvule dans l'intérieur de leur cœur.

A la paroi inférieure du cœur et plus en avant se trouvent deux autres ouvertures circulaires, peu éloignées l'une de l'autre (2); elles appartiennent aux artères du foie, et leur contour présente encore des valvules moins complètes que celles dont il vient d'être question; c'est-à-dire, formées par un seul repli membraneux sigmoïde qui, en s'élevant, s'applique contre leur orifice.

Enfin, tout-à-fait antérieurement, l'on rencontre trois autres trous vasculaires, arrondis, assez petits et disposés en triangle; les deux trous de la base appartiennent aux artères antennaires. Celui du sommet, situé sur la ligne médiane, conduit dans l'artère ophthalmique (3).

(1) *Considérations générales sur la classe des Crustacés*, par M. Desmarest, p. 57.

(2) *Voy.* pl. 24, *N*, et pl. 26, fig. 3, *N*''.

(3) *Voy.* pl. 26, fig. 3, *N*'.

En résumé, nous voyons donc que le cœur du Maja reçoit par ses parties latérales deux canaux venant des branchies, et que les vaisseaux qui naissent de cet organe sont au nombre de six : trois antérieurs, deux inférieurs, et un postérieur. Ces divers troncs vasculaires envoient des ramifications dans toutes les parties du corps, et constituent le système artériel dont nous allons maintenant nous occuper ; car nous ajouterons peu de chose sur la disposition du cœur dans les autres Crustacés brachyures ; sa forme est peu variable, presque toujours moins étoilée que dans le Maja, quelquefois plus élargie comme dans le Tourteau, le Portune, etc., ou bien sensiblement ovalaire comme dans le Carcin. Quant aux orifices des vaisseaux qu'on remarque à ses parois, nous les avons toujours trouvés en même nombre que dans le Maja, et situés exactement de même.

§ II. *Système artériel.*

Les six troncs artériels que nous avons vu partir du cœur en avant, en bas et en arrière, se rendent chacun à des organes importans qui nous ont servi à les dénommer.

Des trois vaisseaux antérieurs, le moyen, destiné à porter le sang aux organes de la vue, recevra le nom d'*artère ophthalmique*; les deux autres, qui se terminent aux antennes, seront appelés *artères antennaires*. Nous nommerons *artères hépatiques* les deux vaisseaux qui partent de la face inférieure du cœur pour se distribuer immédiatement au foie. Enfin, la grosse artère, qui naît postérieurement et qui vient se placer sur la

ligne moyenne à la face inférieure du thorax et au-dessus du sternum, portera le nom d'*artère sternale*.

A. *Artère ophthalmique*.

Cette artère, ainsi que nous l'avons déjà dit, provient de la partie antérieure du cœur, et en occupe la ligne médiane; elle se dirige immédiatement en avant au-dessous des membranes tégumentaires, au-dessus du foie, passe entre les muscles de la tige des mandibules, entre ceux de l'extrémité postérieure de l'estomac et entre les muscles antérieurs de cet organe (1). Dans tout ce trajet, l'artère ophthalmique ne fournit aucune branche; mais, parvenu à ce point, elle donne naissance à deux rameaux qui se distribuent aux membranes des deux pointes antérieures de la carapace; bientôt après elle se bifurque; chaque branche se porte directement en dehors, et s'engage après un court trajet dans les pédoncules des yeux (*œ*). Il résulte de cette disposition que ces organes doivent recevoir une quantité considérable de sang; car l'artère ophthalmique est assez grosse et fournit à peine quelques ramuscules aux parties environnantes.

Sous tous ces rapports, les autres Crustacés décapodes brachyures ne nous ont paru différer en rien du Maja.

B. *Artères antennaires*.

Les artères antennaires ont un calibre plus fort que celui de l'artère ophthalmique à côté de laquelle elles naissent (2). Ces deux vaisseaux sont d'abord très-su-

(1) *Voy*. pl. 24, n[1].
(2) *Voy*. pl. 24, n[2].

perficiels, et logés entre les lames de la membrane tomenteuse (T) qui tapisse la carapace, mais ils l'abandonnent ensuite pour devenir plus profonds. Leur direction générale est oblique en avant et en dehors. Ils marchent d'abord au-dessus des organes de la génération, (Q) puis s'enfoncent entre eux et le foie (M), gagnent le bord de la carapace et s'y terminent en donnant plusieurs branches.

La disposition de ces artères est bien différente de celle de l'ophthalmique, car au lieu de ne se diviser qu'à leur terminaison elles fournissent pendant tout leur trajet un grand nombre de rameaux considérables.

La première branche, qui en raison de son volume, mérite d'être mentionnée, se sépare de l'artère antennaire à quelques lignes au devant du cœur, se recourbe en dehors et en arrière, se prolonge jusqu'au bord postérieur de la carapace et fournit de nombreux rameaux à la membrane tomenteuse (T). Il en est de même de plusieurs autres branches qui se distribuent en même temps à l'estomac (l) et aux muscles qui l'avoisinent. L'une d'elles après s'être séparée du tronc commun, immédiatement avant que celui-ci ne plonge au-dessous des organes de la génération, se recourbe en dehors et en arrière et se fait remarquer par son volume considérable; elle envoie suivant les sexes quelques ramuscules aux ovaires ou aux testicules, mais c'est principalement dans la membrane tomenteuse qu'elle se répand pour concourir à la formation du réseau vasculaire qui la distingue et dont nous aurons occasion de faire connaître ailleurs les usages importans. L'artère antennaire ayant quitté brusquement la membrane tomenteuse pour s'en-

foncer au-dessous des organes de la génération (*Q*) et étant parvenue au bord antérieure du foie, fournit un rameau aux muscles propres des mandibules (*r*), puis se divise en trois branches terminales. Deux d'entre elles se dirigent en dehors et en bas pour se distribuer aux tégumens et à quelques muscles voisins, l'autre continue son trajet en avant et pénètre dans la tige des antennes (*j*).

Les artères antennaires distribuent donc le sang à la membrane tomenteuse de la carapace, aux muscles des mandibules et de l'estomac, à la face supérieure de ce viscère, à la portion antérieure des organes de la génération et aux antennes.

Les rapports, le mode de distribution, et le volume relatif des artères antennaires, sont essentiellement les mêmes dans tous les Crustacés décapodes brachyures que nous avons examinés (1); les principales différences que l'on remarque ne consistent guère que dans leur direction; chez le Tourteau, par exemple, elles se portent d'avantage en dehors et cette disposition coïncide toujours avec l'élargissement de la carapace.

C. *Artères hépatiques.*

Les deux artères hépatiques qui naissent de la face inférieure du cœur (2) sont d'abord peu éloignées l'une de l'autre et plongent presqu'immédiatement entre les lobules du foie (3). Bientôt elles se recourbent en de-

(1) Des dessins que nous ne reproduisons pas ici, afin de ne pas augmenter inutilement le nombre des planches, montrent les mêmes parties dans des espèces voisines.

(2) *Voy.* pl. 26, fig. 3, *N*".

(3) *Voy.* pl. 26, fig. 1, n³.

dans en manière de crosse, fournissent deux branches, l'une antérieure, l'autre postérieure, et viennent se réunir sur la ligne médiane du corps en un seul tronc dont le volume est considérable. Cette disposition très-curieuse et dont on ne connaît que peu d'exemples, nous rappelle celle des deux artères vertébrales qui, chez l'homme, se réunissent dans l'intérieur du crâne pour former l'artère basilaire. L'artère médiane ainsi formée, se porte directement en arrière, et parvenue au-devant de la portion verticale de l'artère sternale, se divise en deux branches d'inégale volume qui passent à droite et à gauche de ce tronc vasculaire et vont se terminer en se ramifiant à l'infini dans la masse postérieure du foie (1).

Les deux branches que nous avons vu naître en avant, de chaque artère hépatique avant leur réunion sur la ligne médiane, se distribuent aussi à la substance du foie, et ne tardent pas à se bifurquer; le rameau interne s'accole aux parois latérales de l'estomac, leur fournit plusieurs artérioles, puis se recourbe en dehors et se termine dans les lobules antérieurs et inférieurs du foie; au contraire, le rameau externe se recourbe en dedans, et se répand dans toute la partie externe et supérieure de ce viscère. Quant à la branche postérieure qui naît de chaque tronc hépatique, elle porte le sang dans la portion médiane du foie, située principalement entre les flancs, et ne présente rien de remarquable.

Il s'en faut de beaucoup que les artères hépatiques offrent dans tous les Crustacés décapodes brachyures la disposition curieuse que nous venons de décrire; elle est toujours en rapport avec le mode de division et avec

(1) *Voy.* pl. 26, fig. 1, n° 3.

le nombre de lobes que présente le foie : c'est ainsi que, dans le Tourteau, ce viscère ayant acquis un grand développement latéral, et n'ayant point de lobe moyen, on ne voit point sur la ligne médiane le tronc commun qui existe dans le Maja. Les branches antérieures ont acquis, au contraire, un volume extraordinaire, et les branches postérieures sont restées presque rudimentaires.

D'après ce que nous venons de dire, on voit que, chez les animaux qui font le sujet de nos recherches, le système artériel du foie est extrêmement développé; ce qui n'a pas lieu de nous surprendre à raison du volume de ce viscère, et de la disposition que nous avons découvert dans le système veineux. On sait que dans la plupart des animaux, une grande portion du sang veineux traverse le foie et paraît servir à la sécrétion d'une partie de la bile. Dans les Crustacés, au contraire, la presque totalité du sang veineux suit une toute autre route, et le sang artériel lui seul doit en même temps nourrir le foie et fournir à la sécrétion de la bile.

D. *Artère sternale.*

L'artère sternale est l'artère la plus volumineuse du corps; elle est principalement destinée à porter le sang à l'abdomen et aux organes de la locomotion. Elle naît tantôt à gauche, tantôt à droite de la partie postérieure et inférieure du cœur (1), et cette disposition est due au trajet du canal intestinal qui, occupant toujours la ligne médiane du corps, l'oblige de passer à côté de lui.

(1) *Voy.* pl. 26, fig. 3, *N'''*.

Aussitôt après sa naissance (1), l'artère sternale s'enfonce verticalement entre les deux lobes postérieurs du foie, puis elle passe au-devant de la selle turcique postérieure (*G'*), se recourbe en avant, gagne la face inférieure du thorax (2), se prolonge jusqu'à la selle turcique antérieure et s'y termine.

Dans ce long trajet, elle fournit un grand nombre de vaisseaux d'un volume considérable. Le premier que nous devons faire connaître, est un des plus importans; c'est l'*artère abdominale supérieure* (3). Elle naît de la partie postérieure de l'artère sternale, au-dessus de la selle turcique postérieure; pénètre bientôt dans l'abdomen et se divise en deux grosses branches qui continuent leur trajet en arrière, s'accolent aux parties latérales du tube digestif (*l*), et, devenant de plus en plus grêles, se terminent à l'anus.

Au niveau de chaque anneau, les branches de l'artère supérieure de l'abdomen fournissent des vaisseaux qui se portent transversalement en dehors et donnent des ramuscules aux membranes tégumentaires; les quatre premiers, plus considérables que les autres, sont particulièrement destinés aux appendices de l'abdomen dans lesquels ils s'engagent et se terminent.

Après avoir donné naissance à l'artère abdominale supérieure, l'artère sternale se recourbe en avant pour longer la ligne médiane de tous les sternums réunis (4),

(1) *Voy.* pl. 24, n^{4}.

(2) *Voy.* pl. 25, n^{4*}.

(3) *Voy.* pl. 24 et 25, n [illegible].

(4) *Voy.* pl. 25, n^{4}, artère sternale; n^{4*}, artères des pattes; n$^{4''}$, branches terminales de l'artère sternale.

et pour fournir les artères des pattes et des pieds-mâchoires. Ces vaisseaux sont au nombre de huit de chaque côté ; les cinq premiers (en comptant d'arrière en avant) sont destinés aux appendices locomoteurs : ils se font remarquer par leur volume. Chacun d'eux se porte plus ou moins directement en dehors en se rapprochant de la paroi sternale de la cellule inférieure des flancs qui lui correspond (pl. 25, *G'*) ; là, ils fournissent plusieurs branches dont une mérite de fixer l'attention ; elle se porte en haut et en avant, pénètre dans les deux cellules supérieures des flancs, et se ramifie dans les muscles qui y sont logés (2). Des injections très-fines nous ont appris que les artérioles nourricières des branchies naissent aussi de ces branches supérieures (3).

Après être sorti des cellules inférieures des flancs, les artères des pattes pénètrent dans ces appendices, et s'y divisent en un grand nombre de rameaux qui portent le sang aux tégumens et aux muscles de chaque articulation. Les trois autres vaisseaux que nous avons dit naître de chaque côté de l'artère sternale, ou les plus antérieurs, ont un volume peu considérable, et sont destinés aux trois paires de pieds-mâchoires (1) ; ils envoient des rameaux aux diverses pièces de ces appendices et en fournissent de remarquables aux espèces de lanières ou de fouets qu'ils supportent.

La distribution de l'artère sternale est, en général, la même dans tous les Crustacés brachyures ; chez quelques-uns cependant elle ne parvient à la face inférieure

(1) Pl. 25, n*'.
(2) Pl. 25, n*''.
(3) *Voy.* pl. 25, n*''.

du thorax qu'au niveau de la troisième paire de pattes, et alors elle présente une disposition remarquable : au lieu de fournir successivement les artères des deux paires de pattes postérieures, elle donne naissance à un tronc unique qui se porte en arrière et se divise en trois branches ; l'une d'elles, située sur la ligne médiane, est destinée à l'abdomen : les deux autres marchent en dehors et se bifurquent bientôt pour former les artères des deux dernières pattes. Cette particularité qui se voit dans le Tourteau, conduit à un mode d'organisation analogue, que nous retrouverons dans les Crustacés macroures.

Arrivé à la selle turcique antérieure, l'artère sternale se termine par deux branches qui s'écartent l'une de l'autre pour embrasser les côtés de l'œsophage (1). Presqu'aussitôt après ces vaisseaux fournissent des rameaux qui se distribuent aux deux paires de mâchoires, ainsi qu'aux mandibules ; ils donnent quelques artérioles à l'œsophage, et vont enfin se perdre à la partie antérieure et inférieure du corps, où nous sommes parvenus à les suivre jusqu'au ganglion nerveux céphalique.

En résumé, le système artériel des Crustacés décapodes brachyures se compose donc de six troncs vasculaires, dont trois naissent de la partie antérieure du cœur, deux de sa partie inférieure, et un de sa partie postérieure.

Des trois artères antérieures, l'une, située sur la ligne médiane, se distribue presque exclusivement aux yeux ; les deux autres fournissent des rameaux destinés aux tégumens qui tapissent la carapace, aux muscles de

(2) *Voy*. pl. 25, n° 4".

l'estomac, à une portion des viscères, et aux antennes. Les deux artères situées à la face inférieure du cœur, portent le sang au foie ; enfin les branches de l'artère sternale se répandent dans l'abdomen, dans les pattes, dans les cellules des flancs, dans la substance des branchies, dans les pieds-mâchoires, dans les mâchoires proprement dites, dans les mandibules, et enfin dans les divers organes de la partie antérieure et inférieure du corps.

§ III. *Système veineux.*

Dans la première partie de ces Recherches nous avons montré que le sang qui a pénétré dans toutes les parties du corps, et qui a servi à la nutrition des organes, ne revient pas directement au cœur, mais que ce liquide se porte vers des sinus veineux situés sur les parties latérales du corps ; nous avons aussi constaté que de ces golfes il passe dans le vaisseau externe des branchies, traverse l'appareil respiratoire, et retourne enfin au cœur après avoir acquis les qualités nécessaires à l'entretien de la vie. Il suffit donc maintenant d'examiner la disposition anatomique de ces divers ordres de vaisseaux, pour compléter l'étude du cercle circulatoire ; mais avant d'aborder ce point, nous devons faire connaître l'organisation très-compliquée du thorax ; sans quoi il nous serait difficile de nous faire suivre dans cette description.

Le thorax du maja présente, dans son intérieur et de chaque côté, un certain nombre de cellules qui ont une disposition très-difficile à comprendre, mais dont il est possible de donner une idée claire et précise à l'aide de quelques détails.

Abstraction faite de la carapace, le thorax doit être considéré comme formé par la réunion de huit segmens qui supportent les cinq paires de pattes ambulatoires et les trois paires de pieds-mâchoires. Les trois segmens antérieurs sont rudimentaires et presque confondus entre eux; les cinq suivans ont, au contraire, un très-grand développement : chacun d'eux est formé sur la ligne médiane par le sternum, et sur les côtés par diverses pièces qui, réunies, constituent les flancs. Les sternums, soudés entre eux, forment un large plastron qui occupe la face inférieure du thorax; les pièces des flancs qui se joignent aussi entre elles, constituent deux espèces de boucliers sur les parties latérales. A chaque point de soudure des sternums, et à la réunion de chacune des pièces des flancs, on voit naître des espèces de cloisons ou de lames verticales qui, en se réunissant dans l'intérieur du thorax, deviennent les parois d'un grand nombre de cellules; celles-ci forment de chaque côté du corps deux étages; l'un, inférieur, a pour base le sternum; l'autre, supérieur, correspond à la voûte des flancs. Les cellules inférieures et les cellules supérieures sont séparées entre elles, mais incomplètement : en dehors, les unes manquent de voûtes et les autres n'ont point de plancher; il en résulte vers ce point et à la circonférence du thorax, une série d'ouvertures qui les fait toutes communiquer entre elles par des espaces que nous nommerons *trous intercloisonnaires*; il s'en suit encore que les deux cellules d'un même segment ont extérieurement une ouverture commune qui reçoit la patte correspondante, tandis que, par leur extrémité opposée, elles s'ouvrent séparément dans l'intérieur du thorax. Enfin la voûte oblique

ou l'espèce de bouclier qui, de chaque côté, résulte de la réunion des flancs, est cachée sous la carapace et supporte les branchies. La plupart de ces organes s'insèrent au-dessous du bord inférieur de cette voûte; mais les deux dernières branchies se fixent à quelques lignes au-dessus. Il existe alors deux larges trous qui communiquent avec les cellules correspondant à la deuxième et à la troisième paire de pattes ambulatoires.

Cette description sommaire de l'organisation du thorax suffira pour l'intelligence de ce que nous devons exposer maintenant touchant la disposition curieuse du système veineux.

A. *Sinus veineux.*

Les *sinus veineux* dans lesquels vient se rendre tout le sang qui a servi à la nutrition, sont situés au bord externe des cellules des flancs, immédiatement au-dessous des espèces d'arcades qui surmontent l'articulation de chaque patte (1). Le nombre de ces espèces de golfes est égal à celui des cellules; ils sont renflés, recourbés sur eux-mêmes, et, comme nos expériences nous l'ont déjà montré, ils communiquent tous librement entre eux. Considérés dans leur ensemble, les sinus veineux forment de chaque côté du corps un canal semi-circulaire, très-dilaté dans les points qui correspondent aux cellules, mais étranglé à son passage de l'une à l'autre à travers chaque trou intercloisonnaire. Les parois de ces sinus veineux, d'une ténuité extrême, ne sont formées que par une lame mince de tissu cellulaire, qui, à l'intérieur, paraît lisse et continue, tandis qu'en dehors

(1) Pl. 26, fig. 2 et 4, n'; et pl. 27, fig. 1, n'.

elle est unie aux parties voisines, et se confond si intimement avec elles, qu'il devient très-difficile de l'en distinguer ; il semblerait même que la forme et la grandeur de ces golfes veineux sont déterminées par la disposition des lames solides et des muscles qui les entourent, de telle sorte qu'on pourrait les regarder comme de simples lacunes tapissées par un tissu cellulaire membraneux.

Chacun des sinus veineux reçoit plusieurs veines ; l'une d'elles rapporte le sang des pattes (1) ; un autre provient des muscles situés dans les cellules des flancs (2) ; enfin un troisième arrive des viscères en descendant sous la voûte des cellules supérieures (3).

Parvenu au trou situé à la base d'une espèce d'aileron qu'on aperçoit en avant des flancs, l'extrémité antérieure de la chaîne des sinus reçoit une grosse veine provenant des lobes antérieurs du foie, puis elle se rétrécit au point de ne former qu'un vaisseau assez délié, dans lequel s'ouvrent les rameaux veineux des pieds-mâchoires. Enfin c'est de la partie externe et supérieure de ces mêmes sinus que naissent les vaisseaux afférens des branchies (4).

Il existe une analogie frappante entre les sinus veineux dont nous venons de parler et les deux organes que dans les mollusques céphalopodes on a nommé *cœurs latéraux* ou *pulmonaires* (5). En effet, dans les

(1) *Ibid* n″ ; et pl. 27, fig. 1, *n″*.
(2) *Ibid* fig. 4, *n'*.
(3) *Ibid* fig. 4, *n*.
(4) Pl. 26, fig. 2 et 4, n^2.
(5) Pl. 27, fig. 1 et 2.

calmars, les sèches et les autres animaux de cet ordre, on trouve à la base de chaque branchie, un large sinus (n^1) qui reçoit le sang venant de toutes les parties du corps, et le transmet à l'organe respiratoire par l'intermédiaire d'un vaisseau externe (n^2); ces réservoirs veineux sont renflés et leurs parois, comme l'a très-bien observé M. Cuvier, sont plutôt cellulaires que charnues. Dans les Crustacés brachyures (1), la disposition des sinus veineux (n^1) est essentiellement la même que dans les mollusques céphalopodes; seulement leur nombre ainsi que celui des branchies est bien plus grand. Aussi croyons-nous devoir comparer la circulation des Crustacés à celle des mollusques céphalopodes plutôt qu'à celle des mollusques gasteropodes (2).

B. *Veines.*

C'est aux sinus latéraux que de toute part viennent aboutir les *veines* du corps. Les parois de ces vaisseaux sont d'une ténuité excessive, et ne paraissent formées que par une lame très-mince de tissu cellulaire laminaire unie plus ou moins intimement aux parties voisines; ce n'est même que près de leur terminaison aux sinus veineux qu'on peut leur reconnaître une existence indépendante; partout ailleurs elles sont presque confondues avec les muscles, les lames osseuses, ou les tégumens qui les entourent. Cette disposition curieuse conduit évidemment à l'organisation des insectes dont le liquide nourricier n'étant plus renfermé dans un

(1) Pl. 27, fig. 1.

(2) Cuvier, *Leçons d'Anatomie comparée*, tom. IV, p. 409.

système particulier de canaux, occupe les lacunes que les divers organes laissent entr'eux. Elle nous explique aussi les grandes difficultés que nous avons éprouvées dans l'injection de ces vaisseaux. En effet, les veines qui débouchent dans les sinus latéraux, et ces sinus eux-mêmes, n'étant, pour ainsi dire, que des lacunes tapissées par du tissu cellulaire laminaire, on ne peut les isoler complètement des parties voisines, et la plupart des injections que l'on y introduit s'épanchent avec une grande facilité entre les mailles de ce tissu, et dans toutes les parties voisines. C'est pour cette raison, et non à cause de l'existence de valvules dont nous n'avons découvert aucune trace, qu'il nous a été impossible de poursuivre ces canaux délicats dans toute leur longueur; c'est aussi pour ce motif que nous ne décrirons que les gros troncs, seuls conduits de cet ordre ayant les caractères qui constituent un vaisseau.

Les veines destinées à rapporter le sang des pattes aux sinus latéraux se réunissent en un tronc commun situé à la partie antérieure et externe de ces appendices, entre les muscles et les parties dures (1). Dans les pieds-mâchoires, les canaux veineux se voient à la même place, et de plus, on en distingue dans l'appendice en forme de fouet qu'ils supportent; ils en occupent le pourtour, et viennent s'ouvrir directement dans les sinus correspondans: les injections nous l'ont plusieurs fois démontré. Les veines des muscles contenus dans les cellules des flancs paraissent se réunir presque toutes pour former de petits vaisseaux qui viennent se terminer à l'extrémité postérieure des sinus veineux près de

(1) Pl. 26, fig. 2 et 4, *n''*; et pl. 27, fig. 1, *n''*.

leur passage à travers les trous intercloisonnaires (1). Enfin, les veines du foie et des autres viscères se comportent d'une manière particulière; celles provenant de la partie de ces organes située au-devant des flancs s'abouchent dans un canal commun, qui se dirige en bas, traverse le trou ovalaire que l'on remarque à la base de l'aileron des flancs, et va se terminer dans le sinus de la cellule qui correspond à la troisième mâchoire auxillaire. Les veines des viscères situés en arrière de ce point s'anastomosent entre elles près de l'ouverture interne des cellules supérieures des flancs, et versent le sang qu'elles contiennent dans des canaux qui s'engagent dans ces ouvertures, descendent le long de l'angle antérieur et supérieur des cellules que nous venons de mentionner, et se terminent à la partie supérieure et antérieure de chaque sinus veineux (2). Dans les deux dernières cellules ces vaisseaux sont placés immédiatement au-dessous de la voûte des flancs; mais dans les autres, ils en sont séparés par les canaux branchio-cardiaques (pl. 26, fig. 3, n^4) qui rapportent le sang des branchies au cœur.

C. *Vaisseaux afférens et efférens des branchies.*

Les *vaisseaux afférens* qui naissent des sinus veineux et qui, dans le maja, portent le sang aux branchies, sont au nombre de cinq; ils se dirigent de suite en dehors et en haut (3). Les trois premiers passent sous les

(1) Pl. 26, fig. 4, n'.
(2) Pl. 26, fig. 4, n.
(3) Pl. 26, fig. 2, n^2, fig. 4, n'; et pl. 27, fig. 1, n^2.

arcades du bord inférieur des flancs ; les deux derniers, à travers des trous que l'on observe au-dessus des arcades qui correspondent à la deuxième et à la troisième paire de pattes ambulatoires. Ces vaisseaux se recourbent ensuite, et pénètrent dans les branchies correspondantes ; le second et le troisième (en comptant d'avant en arrière) se divisent en deux branches pour se distribuer à deux paires de pyramides branchiales. Chacun des vaisseaux afférens longe la face externe de la branchie à laquelle il se distribue et en occupe la ligne médiane ; vers la base, ces troncs vasculaires ont un calibre assez considérable, mais ils diminuent peu à peu de volume, et deviennent presque capillaires au sommet de la branchie.

Les parois propres de ces vaisseaux afférens des branchies sont formées par une membrane mince et transparente, qui n'est qu'un prolongement de celle qui tapisse les sinus veineux ; et de plus, ils sont protégés par une espèce de gaîne assez consistante qui est fournie, comme nous le montrerons ailleurs, par le système dermoïde général. Dans l'état naturel il est difficile de séparer ces deux tuniques ; mais la chose devient très-facile par une macération de quelques jours dans l'alcool affaibli. La face externe de ces vaisseaux est libre, et ne donne naissance à aucune branche ; mais sur les côtés et en dedans, ils sont embrassés par les lames branchiales. Enfin si on examine leur intérieure à l'aide d'une forte loupe, on y aperçoit des rangées d'ouvertures d'une petitesse extrême et en nombre incalculable ; ce sont les origines des vaisseaux capillaires qui portent le sang dans les lames branchiales où ce liquide subit

l'action de l'air, et, de veineux qu'il était, devient artériel.

Quant aux *vaisseaux efférens*, ils existent à la face interne des pyramides branchiales, et se comportent exactement comme les canaux externes dont nous venons de parler (1) ; ils reçoivent le sang après son passage à travers le réseau capillaire de ces organes, et le versent dans d'autres conduits très-remarquables, logés dans l'intérieur du thorax, et dont nous allons maintenant nous occuper.

D. *Canaux branchio-cardiaques.*

Nous donnons ce nom à des conduits qui semblent être la continuation des vaisseaux efférens, et qui sont destinés à porter le sang des branchies au cœur ; nous en avons compté cinq de chaque côté du thorax. Ils remontent dans les cellules supérieures des flancs, et sont logés dans une espèce de gouttière très-légèrement creusée dans leur voûte près de leur angle antérieur (2). Le tronc *branchio-cardiaque* de la dernière branchie se porte presque directement en haut et en dedans ; celui de l'avant-dernière branchie se dirige d'abord un peu obliquement en arrière, et se réunit au précédent près du bord interne de la voûte des flancs. Le troisième de ces canaux (en comptant toujours d'arrière en avant) est plus large que les autres, et rapporte le sang des deux pyramides branchiales, fixés au-dessus de la première paire de pattes. Le quatrième canal branchio-cardiaque appartient aux deux branchies situées au-dessus des troisième pieds-mâchoires,

(1) Pl. 26, fig. 3, n^3 ; et pl. 27, fig. 1, n^3.
(2) Pl. 26, fig. 3, n^4 ; et pl. 27, fig. 1, n^4.

et reçoit le cinquième canal qui est le plus grêle et le plus antérieur de tous. Quant aux pyramides branchiales rudimentaires qu'on trouve fixées aux autres pieds-mâchoires, elles ont sans doute aussi des vaisseaux du même ordre; mais nous ne les avons pas suivis.

Tous les canaux branchio-cardiaques d'un même côté se réunissent en un large tronc commun qui va s'aboucher à la partie latérale du cœur par une ouverture unique dont nous avons déjà donné la description (1). La valvule qui garnit cet orifice empêche le sang de refluer du cœur aux branchies; c'est le seul obstacle qui s'oppose au passage du liquide dans cette direction; car il n'existe aucun appareil valvulaire dans le trajet de ces conduits. Une expérience très-simple nous l'a démontré: si on introduit un liquide coloré dans le vaisseau efférent ou interne de la dernière pyramide branchiale, on le voit bientôt remplir le canal branchio-cardiaque qui y fait suite; arrivé près du cœur, il rencontre le canal branchio-cardiaque voisin, déborde dans son intérieur et descend jusque dans le vaisseau interne de la branchie correspondante. On peut injecter de cette manière et avec la plus grande facilité tous les canaux branchio-cardiaques, et les vaisseaux efférens ou internes des branchies du même côté, en portant le liquide dans un seul d'entre eux.

Nous avons examiné le système veineux dans plusieurs autres Crustacés brachyures et nous n'avons trouvé aucune différence qui mérite d'être mentionnée.

Ayant décrit avec assez de détails le système circu-

(1) Pl. 26, *N''''*.

latoire dans les Crustacés brachyures, nous devons maintenant poursuivre cet examen dans l'ordre des macroures, en nous attachant seulement aux différences principales qu'il présente.

DÉCAPODES MACROURES.

§ Ier. *Du Cœur.*

Le cœur du homard et celui des autres Crustacés décapodes macroures est placé sur le dos et entre les masses latérales des flancs. Il occupe l'espace compris entre deux lignes transversales que l'on ferait passer l'une au bord postérieur de la seconde paire de pattes, l'autre en arrière de la quatrième. Ici les flancs ne sont plus obliques comme dans les brachyures, mais placés presque verticalement de chaque côté du thorax ; aussi l'espace assez considérable qu'ils laissent entr'eux n'est-il occupé qu'incomplètement par le cœur, et remplie de chaque côté par des muscles longitudinaux volumineux étendus obliquement de la face interne des flancs aux premiers anneaux du ventre; il en résulte que l'espèce de loge qui renferme le cœur est étroite et allongée, et que la forme de cet organe paraît étoilée moins régulièrement que dans le maja (1). Du reste, ses rapports avec les parties environnantes sont les mêmes. Il est recouvert par les membranes tégumentaires, et il repose sur les organes de la génération et sur le foie. Examiné à l'intérieur, le cœur présente, comme dans les brachyures, un grand nombre de faisceaux et de fibres musculaires entrecroisés dans divers sens, et formant plusieurs petites loges placées au-

(1) Pl. 28, fig. 1, *N*.

devant des orifices des artères : ce sont, pour ainsi dire, autant de petites oreillettes qui toutes communiquent facilement entre elles pendant les mouvemens de dilatation ; mais qui, lors de la contraction, semblent former pour chaque vaisseau, ainsi que nous l'avons déjà dit, une petite cellule qui paraît mesurer la quantité de sang qui lui est destiné.

Les trous que l'on remarque à l'intérieur du cœur du homard sont au nombre de huit, comme dans les Crustacés déjà examinés. Les deux ouvertures des vaisseaux branchio-cardiaques occupent les parties latérales et inférieures ; elles sont très-larges et présentent une double valvule dont la fente est oblique d'avant en arrière et de dehors en dedans. Ces soupapes membraneuses ont le même jeu que dans le maja.

Les orifices des trois artères qui naissent de la partie antérieure du cœur ne présentent rien de remarquable. Ceux des artères hépatiques sont situés plus en avant et plus près l'un de l'autre que dans le maja ; ils sont aussi plus petits. Enfin, l'artère sternale présente une disposition toute particulière ; elle ne provient plus de la face inférieure du cœur, mais d'un renflement en forme de bulbe qui existe en arrière de cet organe, au-dessous de sa pointe postérieure et qui semble se continuer avec l'artère supérieure de l'abdomen. Ce renflement s'observe également dans l'écrevisse. Willis qui l'a représenté dans ce Crustacé, a pensé que c'était une oreillette destinée à recevoir le sang veineux. Swammerdam ne l'a plus rencontré dans le pagure ; enfin, il paraît manquer ou bien n'avoir que très-peu de développement dans le palemon.

Nous voyons donc, qu'en résumé, le cœur des Crustacés décapodes macroures ne diffère pas essentiellement de celui des Crustacés brachyures.

§ II. *Système artériel.*

Dans le homard et dans les autres Crustacés du même ordre que nous avons examinés, le nombre des troncs artériels qui naissent du cœur est le même que dans le maja, le carcin, le tourteau, et tous les Crustacés décapodes à courte queue. La manière dont ils se distribuent, diffère également très-peu de ce que nous avons déjà vu, surtout dans le tourteau, aussi croyons-nous inutile de nous étendre beaucoup sur leur description.

A. *Artère ophtalmique.*

L'*artère ophtalmique* du homard (1), de l'écrevisse, du palémon etc., ne donne aucune branche notable avant que de se diviser pour aller porter le sang aux yeux. Dans ce dernier animal elle paraît se continuer sous la forme d'un ramuscule très-délié, jusqu'à l'extrémité du rostre. L'artère ophtalmique de l'écrevisse est assez considérable; Willis l'a désignée sous le nom de *carotide*; ses rapports avec les parties voisines sont les mêmes que dans le maja.

B. *Artères antennaires.*

Les Crustacés macroures étant allongés et étroits au lieu d'être étendus en longueur comme les autres déca-

(1) Pl. 28, fig. 1, *n*[1].

podes, il en résulte des différences correspondantes dans le trajet des *artères antennaires* ou latérales. En effet, ces vaisseaux pour se porter en avant et en dehors sont obligés de descendre sur les côtés; ils occupent d'abord la face supérieure du corps, et sont placés au-dessus du foie et en dehors des muscles des mandibules (1); mais bientôt ils se recourbent en bas et longent la partie latérale de l'animal jusqu'au près de son extrémité céphalique (2).

Les rameaux que les artères antennaires fournissent aux membranes tégumentaires, sont bien moins gros et moins nombreux que dans les brachyures; les branches qui se distribuent aux muscles voisins de l'estomac, et à l'estomac lui-même, se comportent à-peu-près de même; enfin, parvenus près du bord antérieur et latéral de cet organe, elles donnent naissance aux vaisseaux des antennes internes, puis à un rameau considérable qui se porte en bas et se continue ensuite dans les antennes externes (3). Là, le volume de ces artères est encore très-considérable, et on les voit se bifurquer pour fournir, au niveau de chaque articulation, une branche destinée à nourrir les muscles de ces parties.

C. *Artères hépatiques.*

Les *artères hepatiques* présentent une disposition sem blable dans le homard et dans le tourteau, mais elles diffèrent beaucoup de ce que nous avons rencontré dans le maja. En effet, ces deux vaisseaux au lieu de se réu-

(1) Pl. 28, fig. 1, n^2.
(2) Pl. 29, fig. 1, n^2.
(3) Pl. 28, fig. 1, *j*; et pl. 29, fig. 1, *j*.

nir sur la ligne médiane pour former un seul tronc postérieur demeurent distincts pendant tout leur trajet; ce qui du reste était facile à prévoir, puisque chez eux le foie n'offre plus de lobe médian, mais est divisé seulement en deux masses latérales entièrement isolées sur la ligne médiane.

Aussitôt après leur naissance (1), les artères hépatiques du homard se portent en bas et en avant, s'engagent dans la substance du foie, fournissent une grosse branche extérieure, se contournent un peu en dedans, et se divisent en deux rameaux d'égale calibre qui marchent en sens inverse. La branche postérieure se porte directement en arrière et se ramifie dans le lobe postérieur du foie. La branche antérieure se bifurque bientôt et se distribue à la partie antérieure du foie. ainsi qu'aux parois latérales de l'estomac.

D. *Artère sternale.*

Dans le homard, l'écrevisse, etc., l'*artère sternale* ou le sixième et dernier tronc vasculaire destiné à porter le sang aux différentes parties du corps, naît de l'extrémité postérieure du cœur, mais dans le palémon comme dans le maja, elle provient de la face inférieure de cet organe. A son origine, elle présente un renflement pyriforme, très-considérable, que Willis nommait oreillette, et dont il a été question plus haut (2). Aussitôt après, elle donne naissance à l'artère supérieure de l'abdomen, dont le calibre est presque égal au sien; enfin

(1) Pl. 28, fig. 2, n^3, n^3.
(2) Pl. 28.

elle plonge dans le thorax, et se recourbe en avant pour gagner la partie antérieure du corps.

L'*artère abdominale supérieure* (1) située dans le ventre, sur la ligne médiane, immédiatement au-dessous des anneaux qui en forment la voûte se porte directement en arrière le long de la face supérieure de l'intestin; elle acquiert un développement considérable, et mérite par cela même d'être décrite en détail. Au niveau de chaque articulation de l'abdomen, elle donne naissance à deux branches qui se dirigent de chaque côté en dehors, et forment, avec le tronc principal, deux angles droits. A leur naissance, ces artères latérales fournissent un rameau récurrent assez volumineux qui se porte directement en avant et se distribue aux parois du canal intestinal; elles continuent ensuite leur trajet en dehors, donnent des rameaux aux muscles supérieurs de l'abdomen, et se recourbent bientôt en bas pour descendre le long de la face latérale de cette partie. Vers ce point elles donnent naissance à une branche considérable qui se divise en plusieurs rameaux; l'un se porte en bas et longe la partie postérieure du bord libre de chaque anneau abdominal; l'autre se recourbe en dedans, pénètre entre les faisceaux des muscles transverses, et se distribue à leur face inférieure. Après avoir fourni ces branches, l'artère, qu'on pourrait nommer *artère transversale de l'abdomen*, continue de descendre le long du côté externe de l'abdomen, envoie des rameaux aux muscles des appendices, pénètre dans le bord libre et épineux de chaque anneau et s'y termine en se bifurquant. Sa branche terminale postérieure pénètre dans la fausse patte

(1) Pl. 28, fig. 1, *n*5; et pl. 29, fig. 1, *n*5.

abdominale correspondante, donne des ramuscules aux muscles qui s'y trouvent et se divise en deux rameaux qui se distribnent aux deux articles de ces appendices; la branche terminale antérieure de l'artère transversale reste dans la partie libre de l'anneau abdominal, se porte en avant et en bas pour en cotoyer le bord antérieur, et se distribue aux muscles et aux membranes tégumentaires de cette partie. Cette distributioon de *l'artère abdominale supérieure*, se répète plus ou moins exactement à chaque anneau.

Enfin, parvenu au niveau de l'avant dernière articulation du corps, ce vaisseau se bifurque (1); chacune de ses branches, après avoir fourni des rameaux aux parties voisines, se porte en dehors et pénètre dans les appendices en éventail qui terminent le ventre (h^{14}).

L'artère sternale (2), aussitôt après avoir donné naissance au vaisseau dont nous venons de décrire le trajet se recourbe en bas et en avant, passe à côté du tube digestif et des organes de la génération, puis entre les premiers faisceaux des muscles de l'abdomen, et après être parvenue au niveau de la troisième patte, s'engage dans le canal osseux du plastron sternal. Là, ce tronc vasculaire est embrassé par les deux cordons de communication qui réunissent les ganglions nerveux; il donne ensuite naissance à un vaisseau postérieur, puis se recourbe en avant et se dirige vers l'extrémité céphalique.

Le vaisseau postérieur se porte directement dans l'abdomen, en occupe la face inférieure, et reste accolé au cordon nerveux jusque près de l'anus, où il se perd dans

(1) Pl. 28, fig. 1, n^{5}.
(2) Pl. 29, fig. 2, n^{4}.

les muscles et les tégumens voisins : nous le nommerons *artère abdominale inférieure* (1). Dès son origine, cette artère présente une particularité remarquable; elle fournit les artères des deux dernières paires de pattes ambulatoires (2), qui dans le maja naissaient de l'artère sternale. Chacune d'elles, avant que de pénétrer dans la patte, fournit un rameau assez grêle qui se porte en haut et se distribue aux muscles de la partie inférieure du thorax.

L'artère abdominale inférieure, après avoir fourni les artères des deux dernières pattes, pénètre dans l'abdomen et donne naissance au niveau de chaque articulation, à deux petites branches latérales qui se portent directement en dehors et se ramifient dans les muscles et dans les membranes voisines (3).

Enfin l'*artère sternale* (4) marche directement en avant ainsi que nous l'avons déjà dit, et occupe la partie inférieure du canal sternal; au niveau de chacune des trois premières paires de pattes ambulatoires, elle fournit de chaque côté une branche assez considérable qui leur est spécialement destinée et se comporte exactement comme celles fournies par l'artère abdominale inférieure (5). L'artère sternale, en continuant son trajet, donne une artère à chacun des pieds-mâchoires; ces vaisseaux sont beaucoup moins gros que ceux des pattes, mais beaucoup plus développés que dans les Crustacés brachyures; du

(1) Pl. 29, fig. 2, n^{6}.
(2) Pl. 29, fig. 2, $n^{*'}$.
(3) Pl. 29, fig. 2, n^{6*}.
(4) Pl. 29, fig. 2, n^{4}.
(5) Pl. 29, fig. 2, n^{*}.

reste ils ne présentent rien de remarquable. Parvenue au niveau des mâchoires proprement dites, elle envoie à chacune d'elles un rameau distinct et se bifurque ensuite pour passer sur les côtés de l'œsophage, et se terminer dans les parties voisines de l'organe de l'ouïe. Dans les branchyures, cette bifurcation avait lieu avant la naissance des artères de la bouche.

§ III. *Système veineux.*

D'après les détails que nous avons rapportés dans les paragraphes précédens on voit que, dans les deux ordres de Crustacés décapodes, le système artériel est essentiellement le même; au contraire, le système veineux présente d'assez grandes différences qui paraissent dépendre de la structure du thorax : aussi devons nous dire quelques mots des parties dures avant que de continuer l'examen de l'appareil circulatoire.

Le thorax du homard diffère essentiellement de celui du maja, en ce qu'il est étroit et allongé; il n'existe plus de plastron sternal proprement dit, mais tous les sternums soudés bout à bout, constituent une espèce de crête médiane placée entre la base des pattes qui sont rapprochées au point de se toucher. Les flancs au lieu d'être obliques ont une position verticale; il en est de même des lames cloisonnaires qui naissent, soit de la jonction des sternums, soit de la jonction des flancs, et qui, en se réunissant entre elles, interceptent des espaces auxquels nous avons déjà donné le nom de *cellules*; toutes ces loges sont verticales et placées sur un seul plan au lieu d'être superposées, et de former deux étages comme dans

les brachyures. Les cellules des flancs, qui étaient supérieures dans le maja et qui ici sont devenues externes, sont rangées sur les côtés et ne communiquent point entre elles. Enfin, les cellules sternales au lieu de former une rangée de chaque côté du corps, sont réunies entre elles au-dessus des sternums qui les séparent inférieurement, et s'ouvrent toutes les unes dans les autres par une espèce de fente ovalaire qui occupe la ligne médiane; ainsi réunies, elles constituent un canal longitudinal qui communique avec les cellules des flancs par les trous intercloisonnaires.

A. *Sinus veineux.*

Les expériences rapportées dans la première partie de ce travail, nous ont montrées que le cours du sang veineux est le même dans les Crustacés brachyures et macroures. Dans les uns comme dans les autres ce liquide revient des différentes parties du corps vers des *sinus veineux* placés à la base des branchies, d'où il passe dans l'appareil respiratoire et regagne ensuite le cœur. La structure, la forme, et la disposition de ces sinus, présentent la plus grande analogie chez ces divers animaux (1); mais dans le homard il existe, indépendamment des golfes veineux situés sur les côtés du corps, un sinus médian étendu d'un bout du thorax à l'autre, et logé dans le canal sternal (2); les sinus latéraux, qui ne peuvent plus s'ouvrir directement l'un dans l'autre à cause de la non perforation des cloisons,

(1) Pl. 30, fig. 2, n[1].
(2) Pl. 30, fig. 1, n[1]*.

viennent aboutir dans cette espèce de veine longitudinale, et c'est par son intermédiaire que tous les sinus d'un côté communiquent encore avec ceux du côté opposé. Cette disposition très-curieuse, établit une liaison entre le système veineux des brachyures et celui des Crustacés stomapodes dont nous parlerons bientôt.

Les sinus veineux du homard occupent la même place que dans les brachyures, c'est-à-dire qu'ils sont situés sur les côtés du thorax et à l'origine des pattes. Ils se prolongent dans le premier article de ces appendices et paraissent beaucoup plus vastes que dans le maja; ce qui est en rapport avec la disposition des branchies, car on en compte de chaque côté jusqu'à quatre par segment. Chacun de ces golfes contourne la base de la patte qui lui correspond, de manière à former en se réunissant au sinus médian, une espèce d'anneau duquel naissent en dehors les vaisseaux externes ou afférent des branchies, et auquel viennent principalement aboutir les veines des pattes.

B. *Veines*.

Dans les macroures, les *veines* sont encore moins bien formées que chez les brachyures, et si nous eussions commencé leur recherche sur ces Crustacés, il est probable que nous n'aurions pas mieux réussi à les découvrir que les observateurs qui, dans ces derniers temps se sont occupés de cet objet. En effet, les parois des veines qui portent le sang dans les sinus que nous venons de décrire, sont tellement tenues et peu prononcées, que malgré tout le soin que l'on apporte à

l'injection, le liquide s'épanche aussitôt dans les parties voisines. Nous pensions d'abord que cet accident dépendait de l'existence de valvules qui, en s'opposant au passage de l'injection, déterminaient la rupture des vaisseaux, mais un grand nombre d'expériences nous ont prouvés que ce n'était point à une pareille disposition qu'il fallait en attribuer la cause. Nous nous bornerons à en citer une qui nous paraît concluante : nous prîmes un homard vigoureux et nous incisâmes les vaisseaux externes ou afférens des branchies postérieures, de manière à faire écouler une grande quantité de sang veineux. Quand l'hémorrhagie eut cessée et lorsque les vaisseaux furent vidés plus ou moins complètement, l'air atmosphérique s'y introduisit de lui-même et ne tarda pas à pénétrer à la face interne de l'abdomen. Nous le voyions sous forme de bulles au-dessous des tégumens, et l'animal en se mouvant les faisait cheminer en tous sens. Il est donc évident qu'il n'existe dans l'intérieur des veines aucune valvule capable de s'opposer à la marche rétrograde du liquide des sinus latéraux.

Quant au trajet et à la disposition de ces veines à parois si imparfaites, nous dirons seulement que celles des pattes s'ouvrent directement à la partie externe des sinus veineux, celles des muscles situés sur les côtés du thorax se terminent à l'extrémité supérieure de ces golfes; que les veines des viscères se portent directement en bas et gagnent le canal médian; enfin, que les veines de l'abdomen se réunissent pour former deux troncs qui se terminent dans les sinus correspondans à la cinquième paire de pattes ambulatoires. Du reste, ces vaisseaux en

quelque sorte ébauchés, diffèrent peu de ceux des Crustacés brachyures.

C. *Vaisseaux afférens et efférens des branchies.*

Les *vaisseaux afférens* des branchies du homard naissent tous immédiatement des sinus veineux; mais ils n'occupent pas la même place que dans les brachyures. Au lieu d'être situés à la face externe des pyramides branchiales, ils sont cachés dans l'épaisseur de ces organes (1), mais toujours en dehors du vaisseau efférent (n^3). Ils correspondent aux branchies, qui sont au nombre de vingt de chaque côté du corps (2); du reste, ces vaisseaux ne présentent rien de remarquable. Il en est de même des *vaisseaux efférens* des branchies (3), qui occupent ici, comme dans les brachyures, la face interne de ces organes.

D. *Canaux branchio-cardiaques.*

Les *canaux branchio-cardiaques* qui portent le sang des branchies au cœur (4), reçoivent successivement les vaisseaux internes des diverses pyramides branchiales fixées au segment correspondant du corps, et remontent dans l'angle antérieur et externe de chaque cellule des flancs, jusqu'auprès de leur sommet; les deux canaux moyens s'élèvent presque verticalement, les autres sont très-obliques et convergent vers les premiers;

(1) Pl. 30, fig. 2, n^2.
(2) Pl. 31, fig. 2, *P*.
(3) Pl. 30, fig. 2, n^3, n^3; et pl. 31, fig. 1, n^3.
(4) Pl. 31, fig. 1 et 2, n^4.

enfin, il se réunissent tous en un tronc commun qui va s'ouvrir à la partie latérale et inférieure du cœur, de la manière déjà indiquée (1). Dans l'écrevisse et dans le palémon, la disposition des canaux branchio-cardiaques est à-peu-près la même que dans le homard.

CRUSTACÉS STOMAPODES.

Jusqu'ici tous les Crustacés nous avaient offert un cœur de forme ovalaire, bien circonscrit et à parois musculaires. Au contraire, dans la squille (2) cet organe, comme l'a dit M. Cuvier, est allongé et semblable à un vaisseau (3). Il occupe la face dorsale de l'animal, et repose sur le foie et le canal intestinal; son volume est assez considérable, et ses parois minces et transparentes semblent plutôt membraneuses que charnues. L'extrémité antérieure de ce cœur allongé est placée immédiatement derrière l'estomac; postérieurement, il se termine en pointe, près de la dernière articulation de l'abdomen; sa face supérieure ne donne naissance à aucune artère, mais elle reçoit au niveau des cinq premières articulations de l'abdomen, et près de la ligne médiane, cinq paires de vaisseaux (4) qui viennent des branchies, et qui sont analogues aux canaux branchio-cardiaques des autres Crustacés.

(1) Pl. 31, fig. 2, n4'.

(2) L'anatomie que nous donnons du système circulatoire de la squille, a été faite sur un individu conservé dans l'esprit-de-vin.

(3) Pl. 32, *N*.

(4) Pl. 32, n4. — On n'a conservé le tronc de ces vaisseaux qu'aux deux paires antérieures; tous les autres ont été complètement enlevés, afin de montrer la situation relative de leur orifice au cœur.

L'extrémité antérieure du cœur de la squille donne naissance à trois artères principales ; l'une d'elles occupe la ligne médiane, se porte directement en avant, passe au-dessus de l'estomac, donne plusieurs rameaux aux muscles des antennes, et se termine enfin par deux branches qui vont directement aux yeux (1). Les deux autres artères antérieures se dirigent obliquement en avant et en dehors, passent sur les côtés de l'estomac, et vont se perdre dans les muscles de la bouche et des antennes externes (2). Si l'on veut établir une comparaison entre ces vaisseaux et ceux que fournit en avant le cœur des Crustacés décapodes, on trouvera que le vaisseau médian représente l'*artère ophtalmique,* et que les latéraux correspondent aux deux *artères antennaires* ; on remarquera seulement que leur distribution n'est pas exactement la même.

Un grand nombre d'autres artères naissent successivement des parties latérales du cœur et se portent en dehors (3). On en compte de chaque côté neuf au thorax ; elles se distribuent aux appendices de la bouche, aux pieds-mâchoires, et aux pattes ambulatoires. Dans l'abdomen, on en trouve sept ; elles naissent au niveau des articulations, se portent en dehors, au-dessous des muscles longitudinaux supérieurs et au-dessus du foie, donnent une branche antérieure assez considérable, et se recourbent en bas pour gagner les pattes branchiales de l'abdomen (4).

(1) Pl. 32, n[1].
(2) Pl. 32, n[2].
(3) Pl. 30, n*.
(4) Pl. 30, *n*[3].

Enfin, tout-à-fait en arrière, le cœur se continue sous forme d'un petit rameau médian qui pénètre dans la dernière articulation du corps.

D'après les détails que nous venons de rapporter, on voit que le système artériel de la squille diffère essentiellement de ce qui existe dans les Crustacés décapodes ; mais cette disposition n'est pas particulière aux stomapodes, elle se trouve dans le grand ordre des Crustacés isopodes.

Quant au système veineux des stomapodes, nous ajouterons peu de choses à ce que M. Cuvier a déjà fait connaître.

Un canal ventral, dont la découverte est due au savant anatomiste que nous venons de citer, reçoit le sang veineux provenant de toutes les parties du corps : il est situé au-dessous du foie et de l'intestin, et donne, au niveau de chaque articulation de l'abdomen, un gros rameau latéral qui se rend à la branchie située à la base de la patte abdominale correspondante. Examinées à l'intérieur, les parois de ces conduits nous ont paru lisses et continues, mais formées plutôt par une couche de tissu cellulaire lamelleux, accolée aux muscles voisins, que par une membrane propre. Il nous a semblé que tous ces conduits communiquaient entre eux vers le bord latéral des anneaux ; mais nous ne pouvons l'affirmer avant d'avoir fait à ce sujet de nouvelles recherches.

Les *vaisseaux efférens* ou internes des branchies se continuent avec les canaux branchio-cardiaques, qui ici ne sont plus logés dans des cellules, mais qui passent entre des muscles, contournent obliquement la partie latérale de l'abdomen, gagnent le bord antérieur de l'anneau précédent, et vont se terminer à la face su-

périeure du cœur, près de la ligne médiane, en chevauchant légèrement l'un sur l'autre.

CRUSTACÉS ISOPODES.

Ce que nous venons de voir dans la squille nous conduit naturellement au système artériel des Crustacés isopodes. Dans la ligie, le cœur a la forme d'un long vaisseau étendu au-dessus de la face dorsale de l'intestin. Comme dans tous les autres Crustacés, l'extrémité antérieure de cet organe donne naissance à trois artères : l'une, médiane, semble être la continuation du cœur, et se porte directement vers l'extrémité céphalique ; les deux autres marchent obliquement en avant et en dehors. Nous avons également distingué des branches latérales qui se dirigent du cœur aortique vers les pattes. Enfin, au niveau des cinq premières articulations de l'abdomen, cet organe reçoit à droite et à gauche des petits canaux qui semblent venir des branchies.

En poussant dans ce vaisseau dorsal, pendant la vie de l'animal, une petite quantité de vernis coloré avec du vermillon, nous sommes parvenus à injecter les vaisseaux capillaires des branchies, et tout le système veineux situé sur les parties latérales et inférieures du corps. Nous attribuâmes d'abord ce phénomène au passage de l'injection du cœur aux branchies à travers les canaux branchio-cardiaques ; mais nous nous sommes assurés que les choses ne se passaient point ainsi ; car lorsque nous plaçâmes l'extrémité d'un petit tube de verre dans le cœur au-devant du premier canal branchio-cardiaque, en dirigeant sa pointe en avant, et qu'aussi-

tôt qu'une petite quantité de vernis fut parvenue dans le cœur nous retirâmes notre tube, nous vîmes bientôt après les vaisseaux de la face abdomninale de l'animal se colorer en rouge, et transmettre leur contenu aux branchies. Il est donc évident que le passage du liquide des artères dans les veines est très-facile. Dans d'autres expériences, nous avons rempli d'injection les vaisseaux capillaires des lames branchiales, bien que le cœur se fût déchiré au commencement de l'opération. Souvent, lorsque nous croyions avoir manqué notre injection à cause d'un accident de ce genre et de l'épanchement qui en était la suite, nous avons été surpris de voir, au bout de quelques minutes, tous les vaisseaux des branchies se remplir d'injection. Il paraîtrait donc que dans la ligie le système veineux est encore moins complet que dans les Crustacés macroures, et que le sang chassé du cœur dans diverses parties du corps, passe dans des lacunes que les organes laisseraient entre eux à la face inférieure du corps, et qui communiqueraient librement avec les vaisseaux afférens des branchies; enfin, après avoir traversé l'appareil respiratoire, le liquide nourricier retournerait au cœur en traversant les vaisseaux branchio-cardiaques déjà indiqués.

Cette disposition curieuse établit évidemment le passage du système circulatoire des Crustacés décapodes à celui de certains Crustacés branchiopodes. En effet, Jurine nous apprend que dans l'argule le sang n'est pas renfermé dans des vaisseaux propres, mais paraît répandu dans le parenchyme même des organes. Un cœur à un seul ventricule le met en mouvement, et y détermine des courans dont la direction est constante.

Enfin, de l'organisation des Crustacés dont nous venons de parler à celle des insectes, il n'y a évidemment qu'un pas. C'est ce que nous ferons voir plus tard en exposant nos recherches sur l'organisation des autres animaux articulés, et en présentant quelques nouveaux détails sur les Crustacés branchiopodes, déjà étudiés avec tant de succès par Jurine le père et par M. Strauss.

CONCLUSION GÉNÉRALE.

Nos expériences physiologiques ont démontré que la circulation des Crustacés était analogue à celle des Mollusques, c'est-à-dire que le sang allait du cœur aux différentes parties du corps, de ces parties à des sinus veineux, des sinus veineux aux branchies, et de là au cœur. Les recherches anatomiques rapportées dans la seconde partie de notre travail, ont fait connaître le cœur, les sinus veineux remplaçant les cœurs pulmonaires des Mollusques céphalopodes, les canaux branchio-cardiaques, et la distribution de tous les vaisseaux, tant artériels que veineux, qui concourent à compléter le cercle circulatoire.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche XXIV.

Système artériel superficiel du Maja squinado *femelle, vu en dessus.*

BB, *carapace* dont la portion supérieure ou dorsale est enlevée.

j, les *antennes externes.*

œ, *yeux.*

GG, les *flancs*, sur lesquels reposent en avant les branchies.

G', la *selle turcique postérieure*, formée à l'intérieur du thorax par des lames solides.

D, l'*abdomen* étendu en arrière au lieu d'être recourbé sous le thorax, comme dans l'état naturel. Les arceaux supérieurs ont été enlevés.

h^9, h^{10}, h^{11}, h^{12}, *appendices de l'abdomen.*

T, *membrane tomenteuse* qui tapisse la carapace : elle a été enlevée du côté droit.

l, l'*estomac* à moitié recouvert ; du côté gauche, par les membranes tégumentaires. On remarque à sa partie antérieure deux muscles qui le fixent au bord de la carapace, et le portent en avant. A sa partie postérieure on voit les muscles antagonistes des premiers, et les muscles de la tige des mandibules *r*.

M, le *foie*, dont le lobe postérieur a été enlevé.

P, les *branchies.*

l', l'*intestin.*

N, le *cœur*, dont on a enlevé la paroi supérieure, afin de montrer l'intérieur de sa cavité. On y remarque un grand nombre de faisceaux charnus, et trois ouvertures ; la postérieure, située un peu à droite et garnie d'une double valvule, est l'orifice de l'artère sternale (n^4) : les deux antérieures appartiennent aux artères du foie. On trouve encore dans l'intérieur du cœur cinq ouvertures ; mais elles ne sont pas visibles dans cette préparation. (*Voy.* la pl. 26, fig. 3.)

n^1, l'*artère ophtalmique.* Elle naît de la partie antérieure du cœur, occupe la ligne médiane, se porte en avant au-dessus de l'estomac, et se rend aux yeux.

n^2, les *artères antennaires* au nombre de deux. Ces vaisseaux naissent de chaque côté de l'artère précédente, et se portent en avant et en dehors dans l'épaisseur des membranes tégumentaires : celui du côté

gauche est dans sa situation naturelle; l'autre a été disséqué avec soin et isolé complètement des membranes, dans l'épaisseur desquelles il envoie un grand nombre de rameaux. Du côté gauche, on voit le vaisseau fournir de grosses branches à la membrane tomenteuse; son tronc principal s'enfonce ensuite dans cette membrane, qu'il traverse d'outre en outre, pour se porter plus profondément. On voit très-bien cette disposition dans le côté gauche de la figure, où le tronc principal, à l'endroit où il s'enfonce dans la membrane, paraît avoir été tronqué. Du côté droit on aperçoit l'artère antennaire passer sous les ovaires (*Q* ♀), fournir des branches considérables à ces organes, et se diviser ensuite en plusieurs rameaux, dont l'interne se rend aux antennes *j*.

n^4, l'*artère sternale*. Elle naît de la partie inférieure et postérieure du cœur, et gagne le sternum, en passant au-devant de la selle turcique postérieure (*G'*).

n^5, l'*artère abdominale supérieure* fournie par l'artère sternale. Ce vaisseau se porte en arrière, appuyé sur la selle turcique postérieure, et se divise bientôt en deux branches qui suivent les côtés de l'intestin et donnent un rameau externe au niveau de chaque articulation de l'abdomen: les quatre premiers pénètrent dans les appendices de la face inférieure.

Planche XXV.

Systéme artériel profond du Maja squinado, *vu en dessus.*

On a enlevé la carapace, l'abdomen et tous les viscères, pour montrer l'artère sternale. Du côté droit, on a détruit les cellules supérieures des flancs et la voûte des cellules inférieures, pour mettre à nu les artères des pattes. Du côté gauche, au contraire, on n'a enlevé que la voûte des cellules supérieures des flancs, afin de montrer les muscles qu'elles contiennent.

B, la portion antérieure de la carapace. — *j*, les antennes externes. — *œ*, *œ*, les yeux. — *E*, l'ouverture buccale vue en dessus.

$h^4, ^5, ^6, ^7, ^8$, pattes ambulatoires. On les a laissées intactes du côté gauche; du côté droit, au contraire, on les a incisées dans une étendue variable, pour montrer la manière dont les artères s'y distribuent.

G^1, petite portion de la voûte supérieure des flancs que l'on a conservée.

Q, les cellules inférieures des flancs.

π, les cellules supérieures des flancs.

P, deux des pyramides branchiales du côté gauche, renversées en dehors, et vues par leur face interne.

n^4, l'*artère sternale* coupée près de son origine au cœur. Ce vaisseau, le plus considérable de tous ceux du corps, se porte d'abord en bas, gagne la face inférieure du thorax, et marche ensuite directement en avant jusqu'au niveau de la selle turcique antérieure, située immédiatement en arrière de l'ouverture buccale.

$n^{4''}$, les branches terminales de l'artère sternale. Elles se portent sur les côtés de l'œsophage, donnent des rameaux aux mandibules, et vont se terminer près de l'extrémité céphalique ou antérieure.

n^5, le tronc de l'artère abdominale qui naît de l'artère sternale, au-dessus de la selle turcique postérieure.

n^{4*}, les *artères des pattes*. Ces vaisseaux, au nombre de huit de chaque côté, se portent en dehors, pénètrent dans les cellules inférieures des flancs, et vont se rendre aux pattes ambulatoires ou aux pieds-mâchoires.

$n^{*'}$, les branches des artères des pattes qui pénètrent dans les cellules supérieures des flancs.

$n^{*''}$, les *artères des pieds-mâchoires*.

$n^{*'''}$, les artères nourricières des branchies fournies par les branches supérieures des artères des pattes $n^{*'}$.

Planche XXVI.

Maja squinado.

Fig. 1. *Système artériel du foie (vu en dessus).*

On a enlevé la partie supérieure de la carapace et de ses membranes internes, le cœur, les organes de la génération, le tube intestinal, etc., afin de mettre à nu le foie, dont on a ensuite disséqué avec le plus grand soin toutes les artères.

B, la carapace. — *j*, les antennes externes. — *œ*, *œ*, les yeux. — *G*, les flancs. — *D*, l'abdomen, qui est recourbé sous la face inférieure du thorax.

r, les muscles des mandibules, rejetés un peu en avant.

h^*, la tige des mandibules. — *P*, les branchies.

Q ♀, portion des ovaires et du sac copulateur, qui se voient dans l'espace qui sépare les cellules inférieures des flancs.

M, le foie parsemé d'artérioles.

n^3, les *artères hépatiques* coupées près de leur origine, à la face inférieure du cœur. Elles se portent chacune en bas, plongent dans la substance du foie, donnent naissance à deux branches, l'une antérieure, l'autre postérieure, et se réunissent en un tronc commun qui occupe la ligne médiane, et se porte directement en arrière pour se terminer par deux branches qui passent sur les côtés de l'artère sternale, et se distribuent à la portion du foie située au-dessus de la selle turcique et dans l'abdomen ($n^{3\prime}$).

n^4, l'artère sternale tronquée près de son origine au cœur; elle s'enfonce au-dessous du foie pour gagner le sternum.

n^5, l'artère de l'abdomen tronquée.

Fig. 2. *Système veineux extérieur des branchies, vu de profil.*

On a enlevé la carapace qui recouvre les branchies, et en arrière de celles-ci on a coupé la voûte des flancs afin de découvrir l'intérieur de leurs cellules supérieures.

P, branchies. — G, G, les flancs, dont la voûte est restée intacte dans une portion de leur étendue. — π, les cellules supérieures des flancs, ouvertes par l'enlèvement de la voûte.

$h^4, {}^5, {}^6, {}^7, {}^8$, les cinq pattes ambulatoires coupées près de leur base.

n^1, *sinus veineux*. Ces réservoirs sont situés sur les parties latérales du thorax, au-dessus de l'insertion des pattes et immédiatement au-dessous de la voûte des flancs; ils sont renflés dans leur partie médiane, et comme etranglés dans les points où ils passent à travers les trous intercloisonnaires pour communiquer entre eux. On aperçoit sur la face externe des sinus antérieurs, l'origine des vaisseaux afférens des branchies (n^2).

n, n, veines des muscles logés dans l'intérieur des flancs, et troncs veineux qui descendent le long de l'angle antérieur et supérieur des cellules, et qui portent aux sinus latéraux la majeure partie du sang veineux des viscères. Ces veines sont plus grosses que les précédentes.

n'', n'', les veines des pattes.

n^2, n^2, les vaisseaux externes ou *afférens* des branchies. Ils sont au nombre de cinq; mais le second et le troisième (en comptant d'avant en arrière) se divisent en deux troncs : chacune des sept pyramides branchiales reçoit donc un de ces vaisseaux qui règne le long de sa face externe, et se termine à son sommet, après avoir donné successi-

vement naissance, dans tout son trajet, aux ramuscules qui portent le sang dans les lames branchiales, et qui constituent le réseau capillaire de l'appareil respiratoire.

Fig. 3. *Système veineux intérieur, vu en dessus, et montrant les vaisseaux efférens ou internes des branchies, et les vaisseaux branchio-cardiaques.*

On a enlevé toute la partie postérieure de la carapace, ainsi que la voûte de tous les flancs, afin que les branchies étant renversées en dehors, on put voir leur face interne.

B, la carapace. — *j*, les antennes externes. — *æ*, les yeux. — *G*, petite portion de la voûte des flancs.

π, les cellules supérieures des flancs.

M, le foie. — *P*, les branchies.

N, le *cœur*, dont on a enlevé toute la paroi supérieure, afin de montrer les ouvertures qui s'y trouvent.

N', orifices de l'artère ophtalmique et des deux artères antennaires.

N'', orifices des deux artères hépatiques.

N''', orifice de l'artère sternale, avec sa double valvule.

N'''', orifice des *canaux branchio-cardiaques*. Celui du côté droit est resté caché, mais celui du côté gauche est à découvert, et montre l'appareil valvulaire qui en garnit les bords et qui sert à empêcher le sang de passer du cœur dans ces vaisseaux.

n_3, n^3, n^3, n^3, n^3, les *vaisseaux internes ou efférens des branchies*. Ces troncs vasculaires sont situés à la face interne des pyramides branchiales, et reçoivent tout le sang que contenaient les vaisseaux externes, et qui est devenu artériel par son passage à travers les lames branchiales.

n^4, les canaux branchio-cardiaques. Ces troncs vasculaires, qui ne sont autre chose que la continuation des vaisseaux efférens des branchies, remontent immédiatement au-dessous de la voûte des flancs, et après s'être réunis, débouchent à la partie latérale du cœur par les ouvertures déjà mentionnées (*N''''*).

Fig. 4. *Sinus veineux et troncs veineux qui de toute part y aboutissent, vus de profil.*

Ici on a enlevé les branchies et la voûte des flancs dans toute son étendue, afin de mettre à découvert l'intérieur de chaque cellule.

G, portion des flancs laissée intacte.

π, cellules supérieures. — $h^4, ^5, ^6, ^7, ^8$, pattes ambulatoires, coupées comme dans la figure 2.

n^1, n^1, n^1, *sinus veineux.*

n, *n*, *n*, *n*, grosses veines apportant aux sinus le sang des principaux viscères.

n^7, veines provenant des muscles contenus dans les cellules des flancs.

n^2, n^2, n^2, n^2, vaisseaux externes ou afférens des branchies (*voy.* fig. 2).

n'', n'', n'', veines des pattes.

Planche XXVII.

Fig. 1. *Coupe verticale du thorax du* Maja squinado, *pour montrer les rapports des principaux vaisseaux qui forment le cercle circulatoire.*

F, le sternum. — *G*, cloison ascendante des flancs. — *hh*, les pattes. — *PP*, les branchies.

Nota. Les petites flèches indiquent la direction que suit le liquide dans les vaisseaux qu'on observe.

n', n', n', les *veines* qui portent le sang des principaux viscères et des muscles du tronc vers les branchies.

n'', n'', les veines des pattes.

n^1, n^1, les *sinus veineux* situés à la base des branchies, et recevant le sang venant de toutes les parties du corps.

n^2, n^2, *vaisseaux externes des branchies.* Ils naissent des sinus veineux et distribuent le sang au réseau capillaire des lames branchiales.

n^3, n^3, les *vaisseaux internes des branchies* qui reçoivent le sang, devenu artériel par son passage à travers les branchies.

n^4, n^4, les *canaux branchio-cardiaques* qui portent le sang des branchies au cœur.

N, le *cœur*, qui reçoit le sang artériel venant des branchies, et le distribue à tout le corps par divers artères, dont on n'a représenté ici que celle qui naît en arrière (l'artère sternale).

Fig. 2. *Le système circulatoire des Mollusques, comparé à celui des Crastacés.*

Cette figure, qui représente le système circulatoire du Calmar (*Loligo sagittata*), est destinée à montrer l'analogie qui existe sous ce rap-

port entre les Crustacés et les Mollusques céphalopodes. Pour s'en convaincre, il suffira de comparer cette figure avec la précédente.

PP, les branchies.

n', *n'*, *n'*, les *veines* portant le sang de tout le corps vers les branchies.

n^1, n^1, les *sinus veineux* placés à la base des branchies, et recevant le sang venant de toutes les parties du corps.

n^2, n^2, les vaisseaux externes ou *afférens des branchies*.

n^3, n^3, les vaisseaux internes ou *efférens des branchies*.

n^4, n^4; portion de ces veines qu'on peut comparer aux vaisseaux branchio-cardiaques des Crustacés.

N, le *cœur*, avec les artères qui en naissent, et qui servent à porter le sang à tous les organes.

Fig. 3. *Circulation dans l'Écrevisse d'après Rœsel.*

1. Tête. — 2. Estomac. — 3. Canal intestinal.

4. Portion du vaisseau supérieur de l'abdomen, partant du cœur.

5. Vaisseau inférieur de l'abdomen, suivant Rœsel, et qui n'est autre chose qu'une portion du cordon nerveux. (M. Latreille avait indiqué cet organe comme étant le cordon nerveux, dans son explication des planches de l'Encyclopédie méthodique.)

6. Extrémité de l'abdomen.

Planche XXVIII.

Fig. 1. *Homard femelle vu en dessus, et représentant le système artériel superficiel.*

B, la *carapace*, dont la portion supérieure est enlevée.

j', *antennes internes*.

j, *antennes externes*.

æ, les *yeux*.

D, l'*abdomen*, dont on a enlevé le test.

l, l'*estomac*.

r'', les *muscles antérieurs de l'estomac*.

r', les *muscles postérieurs de l'estomac*.

r''', r''', les *muscles de l'abdomen*.

r, les *muscles de la tige des mandibules*.

M, le *foie*.

Q ♀, les *ovaires*.

P, les *branchies*.

l', l'*intestin.*

N, le *cœur*, situé entre les flancs, et au-dessus des organes de la génération.

n[1], l'*artère ophtalmique*, dont le trajet et le mode de distribution sont exactement les mêmes que dans les décapodes brachyures.

n[2], *n*[2], *n*[2], *n*[2], *artères antennaires.* Elles naissent à côté de la précédente, et se portent en avant et en dehors vers l'antenne externe ; mais comme elles longent les bords latéraux de la carapace, et qu'elles descendent assez bas, on ne les voit point ici dans toute leur étendue.

n[5], *n*[5], l'*artère abdominale supérieure.* L'origine de ce vaisseau est commune avec celle de l'artère sternale, et il présente à sa sortie du cœur un renflement en forme de bulbe. Il se porte ensuite directement en arrière, au-dessus des ovaires (*Q*) et de l'intestin (*l'*), jusqu'au niveau de l'avant-dernière articulation de l'abdomen ; là il se termine par deux branches (*n*[5]) qui se portent au dehors, et pénètrent dans les appendices de cette partie (*h*[1 4]). Au niveau de chacune des cinq premières articulations de l'abdomen, l'artère abdominale supérieure fournit des branches latérales qui, en avant, donnent aux ovaires et à l'intestin une branche récurrente assez remarquable ; puis elles se portent en dehors, et fournissent des rameaux aux muscles supérieurs de l'abdomen ; enfin se recourbent sur les côtés de cette partie, comme on peut le voir dans la planche suivante.

Fig. 2. *Homard vu en dessus, et offrant la distribution des artères du foie.*

BB, la carapace, dont la partie supérieure est enlevée.

j', les antennes internes. — *j*, les antennes externes.

æ, les yeux. — *D*, l'abdomen. — *l*, l'estomac.

r'', les muscles antérieurs de l'estomac.

r', les muscles postérieurs de l'estomac.

P, les branchies.

l', l'intestin.

M, le foie. Ce viscère est intact du côté gauche, mais du côté droit il est disséqué de manière à montrer le mode de distribution de ses artères.

n[3], n[3], *artères hépatiques.* Ces artères sont coupées immédiatement à leur naissance au cœur ; celle de gauche est cachée par la substance du foie : du côté droit, au contraire, on voit le vaisseau dans toute son étendue. Les artères hépatiques du homard ne se réunissent pas

sur la ligne médiane pour former un tronc commun, ainsi que cela a lieu dans le Maja (pl. 26, fig. 1).

Planche XXIX.

Fig. 1. *Homard vu de profil. Système artériel superficiel.*

B, portion céphalique de la carapace.
j', les antennes internes.
j, les antennes externes.
œ, les yeux.
G, les flancs.
$h^4, ^5, ^6, ^7$, *etc.*, pattes et appendices de l'abdomen.
D, l'abdomen.
L, l'estomac.
r'', les muscles antérieurs de l'estomac.
r', les muscles postérieurs de l'estomac.
M, le foie.
P, les branchies. — u^*, valvule antérieure de la cavité branchiale.
$r^=$, les muscles de l'abdomen.
n^2, n^2, l'*artère antennaire*. Ce vaisseau naît (comme on l'a vu dans la pl. 28) de la partie antérieure du cœur, qui est caché ici par des muscles; il se porte ensuite en avant, en dehors et en bas, donne des branches aux muscles et aux autres organes voisins, et va se terminer dans l'antenne externe, où il fournit un rameau au niveau de chaque articulation.
n^5, n^5, *artère abdominale supérieure*. Les branches latérales qui en naissent, après avoir gagné les côtés de l'anneau correspondant, donnent une branche postérieure qui se distribue aux muscles et aux tégumens, se recourbent en avant, fournissent les artères des appendices, et vont se terminer dans les tégumens, près du bord antérieur des anneaux.

Fig. 2. *Homard (vu en dessous). Système artériel profond.*

Le sternum et les arceaux inférieurs de l'abdomen sont enlevés.

B, la carapace.
j', les antennes internes.
j, les antennes externes.
u, les mandibules.

h^1, le premier pied-mâchoire

h^2, le deuxième pied-mâchoire.

h^3, le troisième pied-mâchoire.

$h^4,{}^5,{}^6,{}^7,{}^8$, pattes ambulatoires.

h^{10}, h^{14}, appendices de l'abdomen.

n^4, l'*artère sternale.* Ce vaisseau ne gagne la face inférieure du thorax qu'au niveau de la troisième patte (h^6) ; là il donne naissance à l'*artère abdominale inférieure* (n^6, n^6), qui fournit à son tour les artères des deux dernières paires de pattes, et de petits rameaux transversaux au niveau de chaque anneau de l'abdomen (n^{6*}, n^{6*}) : les artères des autres pattes ambulatoires (n^*, n^*) naissent de l'artère sternale, et fournissent presque aussitôt une branche ($n^{*\prime}$) qui se porte en haut pour se distribuer aux muscles des flancs. Enfin, après avoir donné naissance aux artères des pieds-mâchoires ($n^{*\prime\prime}$) et des mâchoires proprement dites, ce tronc artériel se bifurque comme dans le Maja ; mais ici ses branches terminales sont cachées par les appendices de la bouche.

Planche XXX.

Système veineux du Homard.

Fig. 1. *Thorax du Homard vu en dessous.*

On a enlevé le sternum.

j, les antennes externes.

j', les antennes internes.

E, la bouche.

h^3, la troisième paire de pieds-mâchoires.

h^{3*}, lanières ou foies de ces pieds.

$h^4,{}^5,{}^6,{}^7,{}^8$, pattes ambulatoires.

n^{1*}, le *canal veineux* formé par la réunion des sinus latéraux, et logé dans un canal particulier des sternums réunis (le *canal sternal*).

n'', n'', n'', *veines* des pattes.

n^1, n^1, prolongement des sinus veineux qui entourent la base des pattes, et se réunissent sur la ligne médiane pour former le canal commun (n^{1*}).

Fig. 2. *Section transversale du thorax.*

G, les flancs, avec leurs muscles supérieurs.

h, *h*, pattes.

P, branchies, au nombre de quatre de chaque côté.

*h**, fouet des branchies.

n″, les *veines* des pattes.

n′, veines des flancs et des viscères.

n^1, n^1, les *sinus latéraux* situés à la base des pattes ; ils se prolongent jusque dans le canal sternal, et communiquent tous ensemble à l'aide du sinus median, dont on voit l'ouverture (n^{1}*).

n^2, les vaisseaux externes ou *afférens des branchies*.

n^3, les vaisseaux internes ou *efférens des branchies*.

n^2*. *canal médian* tronqué.

Planche XXXI.

Fig. 1. *Section verticale du thorax du Homard.*

G, *G*, les flancs.

h, *h*, pattes.

*h***, *h***, fouet des branchies.

P, branchies.

n^3, les vaisseaux internes ou *efférens des branchies*.

n^2, n^2, les vaisseaux externes ou *afférens des branchies* tronqués.

n^4, les *canaux branchio-cardiaques*.

Fig, 2. *Thorax dont on a enlevé une portion des flancs du côté gauche, ainsi que la plupart des branchies qui s'y fixent.*

Cette figure est destinée à montrer la manière dont les canaux branchio-cardiaques se réunissent avant de s'ouvrir dans le cœur.

G, les flancs. — *D*, insertion de l'abdomen.

P, *P*, *P*, les branchies du côté gauche. On en compte vingt lorsqu'elles sont toutes visibles.

*h***, fouets des branchies.

n^3, les vaisseaux internes ou *efférens des branchies*.

n^4, les canaux branchio-cardiaques du côté droit. Ils remontent sous la voûte des flancs, et gagnent la partie latérale du cœur.

N″″, l'orifice cardiaque commun de ces canaux.

Planche XXXII.

Squille (vue en dessus).

On a enlevé les parties dures de toute la face dorsale de l'animal et les muscles de la face supérieure de l'abdomen, pour montrer le système artériel.

B, la carapace. — *j'*, les antennes internes. — *j*, les antennes externes.
œ, les yeux.
h, *h*, *h*, pattes et appendices de l'abdomen. — *D*, abdomen.
N, le *cœur aortique* ayant la forme d'un long vaisseau.
n^4, orifices des *canaux branchio-cardiaques*.
n^1, l'*artère ophtalmique*. — n^2, les *artères antennaires*.
n^3, n^3, n^3, les artères des pieds-mâchoires, des pattes et des appendices latéraux de l'abdomen.

FIN.

Rapport

FAIT A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

SÉANCE DU 19 MARS 1827,

PAR MM. CUVIER ET DUMÉRIL,

SUR

DEUX MÉMOIRES

DE **MM. V. AUDOUIN** ET **H. MILNE EDWARDS**,

CONTENANT

DES RECHERCHES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES SUR LA CIRCULATION DANS LES CRUSTACÉS.

LOGICAL

M. Cuvier et moi avons été chargés par l'Académie, dans ses séances des 15 janvier et 5 février derniers, de lui faire le Rapport que nous avons l'honneur de lui présenter aujourd'hui.

Les auteurs qui avaient écrit le plus récemment sur la structure des animaux de la classe des Crustacés, avaient commis de grandes erreurs en voulant combiner, dans les notions qu'ils ont donné des organes circulatoires et respiratoires, ce qu'avaient incomplètement aperçu Willis, Portius, Swammerdam, Roessel, et ce que l'auteur des Leçons d'Anatomie comparée y avait

consigné d'exact sur ce sujet. C'était donc un point de l'anatomie et de la physiologie comparée qui appelait de nouvelles recherches ; car il fallait constater d'une manière positive le véritable mode de la circulation, et la distribution détaillée des vaisseaux artériels et veineux dans cette classe d'animaux.

Cependant, pour éclairer de nouvelles lumières cette partie de la science, on ne devait pas se borner à l'étude anatomique d'une seule espèce ; il fallait en outre se procurer des individus dont les parties ne fussent pas trop enroidies par les procédés employés ordinairement pour leur conservation dans nos Musées. Il devenait donc indispensable, pour ces sortes de recherches, de se transporter sur les bords de la mer, afin de s'y procurer plus facilement des individus des genres et des ordres les plus différens par leurs formes et par leur structure. C'est dans ce but que les auteurs du Mémoire se sont rendus à Granville, sur les côtes de la Manche, où ils étaient assurés de se procurer, et où ils ont recueilli en effet les matériaux du grand travail qu'ils ont soumis à votre jugement.

Nous ne suivrons pas complètement l'ordre adopté par ces Messieurs dans l'exposé qu'ils vous ont fait de leurs recherches.

Leur premier Mémoire se compose de l'histoire chronologique des connaissances acquises ou des opinions émises sur la circulation dans les animaux de la classe des Crustacés, et surtout des détails très-circonstanciés des expériences qu'ils ont faite pour découvrir chez ces animaux, encore vivans, le véritable mode de leur circulation.

Le second Mémoire comprend la partie anatomique et la description des organes circulatoires en particulier : il est accompagné de vingt dessins de grandeur naturelle, dans lesquels les distributions des vaisseaux sont représentés en couleur, d'après des espèces qui appartiennent aux ordres principaux des Décapodes à queue courte et longue, et des Stomapodes.

Il résulte de cet examen comparé, présenté avec les plus grands détails, que la circulation dans la plupart des Crustacés astacoïdes s'opère de la manière suivante.

Le sang ou l'humeur qui est mise en mouvement par les contractions d'un cœur volumineux, y arrive par deux gros vaisseaux *branchio-cardiaques*, dont l'orifice est garni de soupapes ou de valvules qui s'opposent à la rétrogradation de ce sang. Six vaisseaux principaux sortent du cœur et peuvent être considérés comme de véritables artères : trois de ces troncs sont destinés à la partie antérieure, pour les yeux, les antennes et les parties voisines ; deux moyens se dirigent en dessous, dans les lobes du foie. Enfin le sixième, qui est le plus considérable, forme sa véritable aorte qui se distribue sous toute la poitrine, dans l'abdomen et dans toutes les parties postérieures du tronc et des membres.

Dans tous ces Crustacés, les veines sont d'une ténuité extrême ; elles paraissent provenir des extrémités des artères, mais leur tunique semble ne consister qu'en une membrane déliée, fixée au tissu même des organes que ces veines traversent, à-peu-près comme cela a lieu dans les tuniques de la dure-mère chez les Mammifères, et comme l'un de nous les a observées constamment dans plusieurs espèces de poissons cyclostomes. Cette

disposition particulière des veines les rend fort difficiles à disséquer, et ce n'est qu'en les insufflant ou en les injectant avec des liquides colorés que MM. Audouin et Milne Edwards sont parvenus à les rendre sensibles à la vue.

Toutes ces veines ramifiées aboutissent, soit à un, soit à deux sinus ou réservoirs communs pratiqués dans l'épaisseur des pièces qui composent le thorax et qui soutiennent les membres. Ces sortes de golfes sont protégés par des lames osseuses ou crustacées très-minces, qui forment comme des cellules communiquantes entre elles, et c'est de là que naissent ou se détachent les veines ou vaisseaux qui s'introduisent sur la face externe des branchies par leur base.

Enfin, des ramifications et des terminaisons de ces mêmes veines afférentes qui, comme on le voit, font l'office d'artères, en naissent d'autres qui longent la face interne des pyramides branchiales, et deviennent les vaisseaux efférens par lesquels le sang est conduit au cœur, où ils n'aboutissent qu'après s'être réunis en un seul tronc garni, comme nous l'avons dit, de valvules qui s'opposent au retour du sang au moment où le cœur se contracte.

Voilà à-peu-près le mécanisme que l'inspection anatomique aurait indiqué, mais que ces Messieurs ont démontré de la manière la plus positive, et par leurs recherches, dont ils ont figuré le résultat, et par leurs expériences, dont nous relaterons bientôt quelques-unes.

Il résulte de ces recherches anatomiques, que MM. Audouin et Milne Edwards ont tout-à-fait démontré le

mode de circulation dans trois grandes familles de l'ordre des Crustacés ; qu'ils ont ainsi relevé plusieurs erreurs consignées dans des ouvrages d'ailleurs très-estimables ; qu'ils ont démontré d'une manière positive le mode de circulation branchiale que l'auteur des Leçons d'Anatomie comparée avait indiquée ; enfin, ils ont les premiers parfaitement apprécié les usages des sinus veineux, qui ont la plus grande analogie avec les appendices de même nature que le même M. Cuvier avait observés dans les Mollusques céphalopodes, et en particulier dans le Calmar.

Quant aux expériences physiologiques exposées dans la première partie du Mémoire, elles sont sûrement importantes, et peut-être ont-elles aidé les auteurs dans la découverte des faits qu'ils ont si bien fait connaître ; mais le résultat n'en pouvait être déduit et bien conçu qu'après les recherches anatomiques.

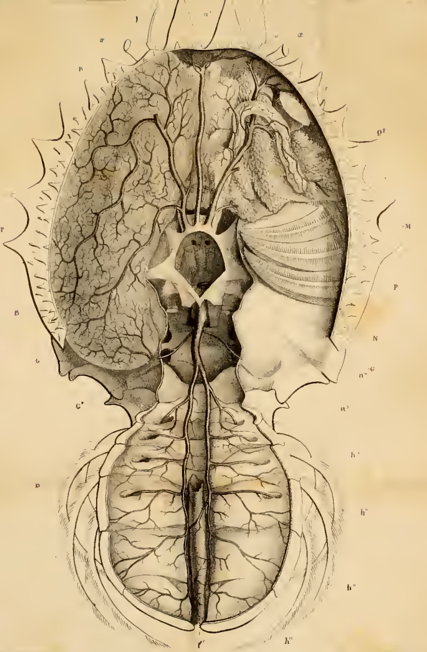
Elles sont au nombre de quatre principales. Dans la première, il a été constaté que le fluide tiré à l'aide d'un chalumeau de verre de la veine afférente ou externe de la branchie, empêchait le tube vasculaire, qui en formait la continuation, de se remplir de nouveau. La seconde, plus propre à la démonstration, consistait à introduire dans les vaisseaux branchiaux de l'animal vivant, quelques bulles d'air dont la progression en sens inverse, suivant la nature du vaisseau, a démontré le cours du sang. Introduit dans le vaisseau afférent, l'air ne sortait pas de la branchie ; injecté dans la veine afférente, au contraire, la bulle de gaz cheminait jusqu'au cœur. Dans la troisième expérience, exposée avec beaucoup de détails, on voit qu'un liquide coloré en

noir, injecté par la veine efférente des branchies, parvient au cœur, et que poussé plus loin par la contraction de cet organe, il pénètre dans tout le système général des artères. Enfin, la quatrième expérience a prouvé qu'un liquide coloré introduit dans le golfe ou sinus veineux, a pénétré de là aux branchies à l'aide des veines afférentes.

Tels sont les faits positifs que contiennent ces Mémoires intéressans, et dont il est à désirer que la science puisse bientôt profiter. Nous proposons en conséquence à l'Académie d'adopter ce travail pour le faire insérer parmi ceux des savans étrangers.

Signé le baron **CUVIER**, **DUMÉRIL**.

FIN DU RAPPORT.



H. M. Edwards. Atelier de Guérin.

Maja squinado (vu en dessus) – Système artériel supér.

A. M. Edwards pinx. | Atelier de Gavin | Lith. de Langlumé

Maja Squinado. (vû en dessus) Système artériel profond

Fig. 1

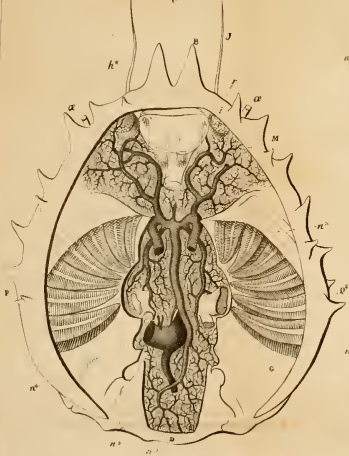


Fig. 4.

Fig. 2.

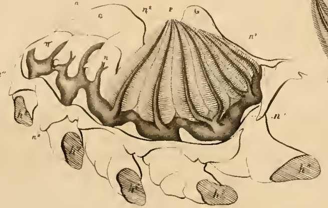
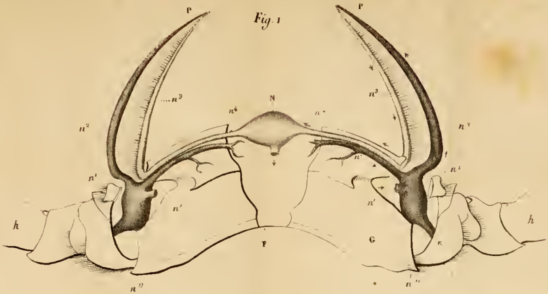


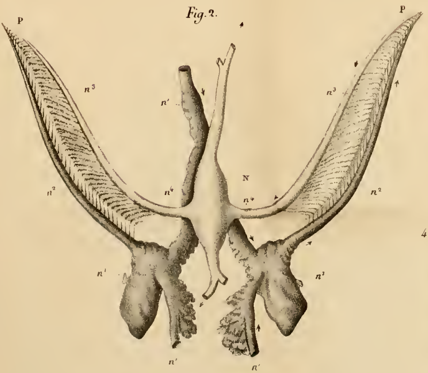
Fig. 3

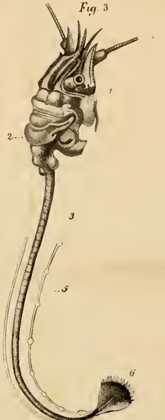
Lith. de Langlumé

Maja squinado.

Fig 1. Système artériel du foie. Fig. 2. Système veineux extérieur des branchies, de profil Fig 3 Système veineux intérieur, en dessus. (Vaisseaux internes des branchies et vaisseaux branchio cardiaques)
Fig 4 Sinus veineux et troncs qui y aboutissent de profil







J. M. Edwards pinx.   Lith. de Langlume

Fig. 1. Maja squinado, circulation. (Coupe verticale.) Fig. 2 Mollusques, circulation (Calmar, Loligo sagittata)
Fig. 3 Ecrevisse, circulation, d'après Roesel

Fig. 2.

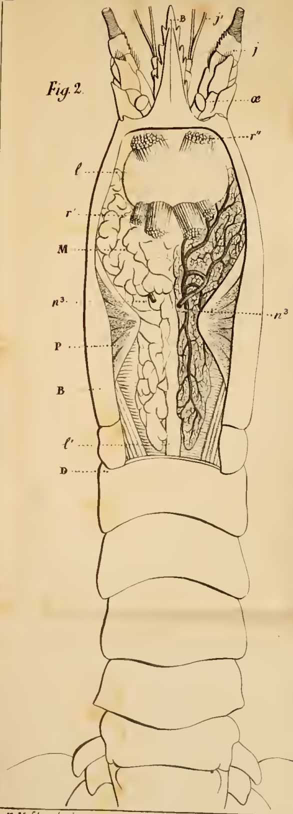
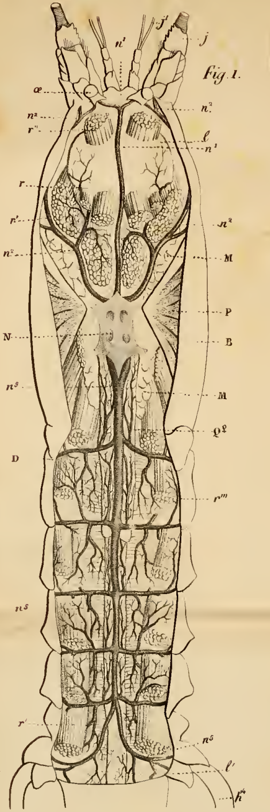


Fig. 1.

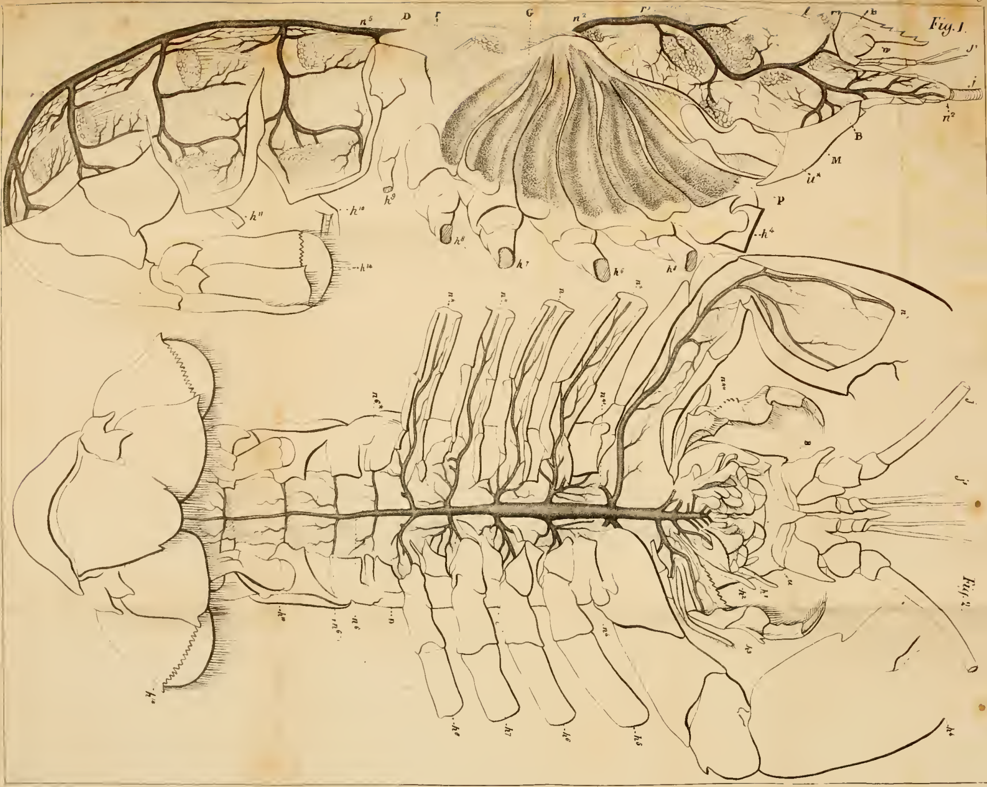


H. M. Edwards pinx

Atelier de Guérin

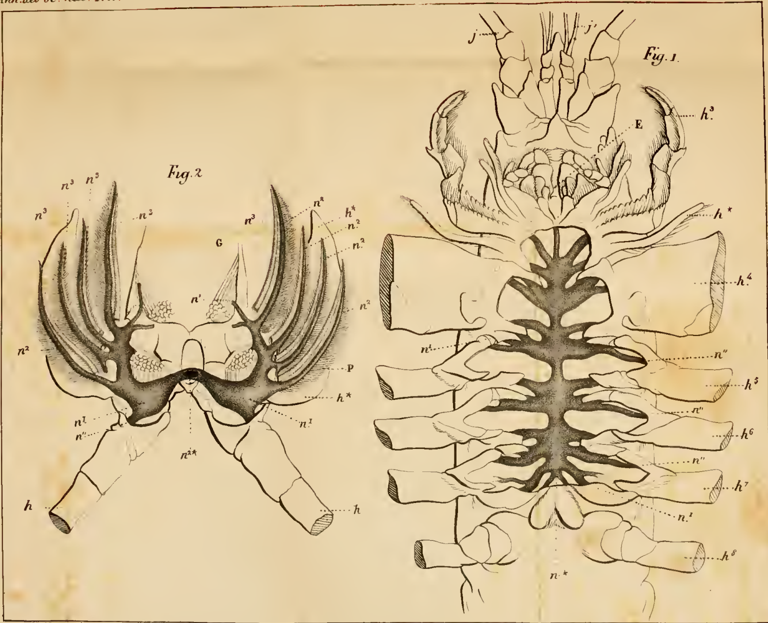
Lith de Langlumé

Fig 1 homard, Sem. (vu en dessus.) Système arteriel superficiel.
Fig 2. homard (vu en dessus.) Système arteriel du foie.



H M Edwards pinx. Atelier de Guérin Lith de Langlumé

Homard. Fig. 1. (vu de profil) Système arteriel superficiel. Fig 2. (vu en dessous) Système artériel profond



H. M. Edwards pinx. — Atelier de Guérin — Lith. de Langlumé

Homard. Système veineux Fig. 1. (vu en dessous) Fig 2. (Coupe verticale.)

Fig. 1

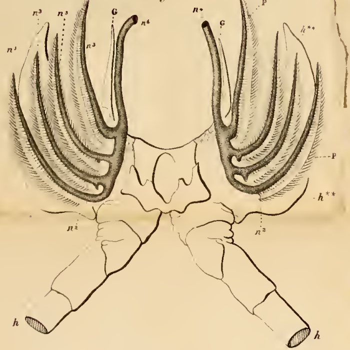
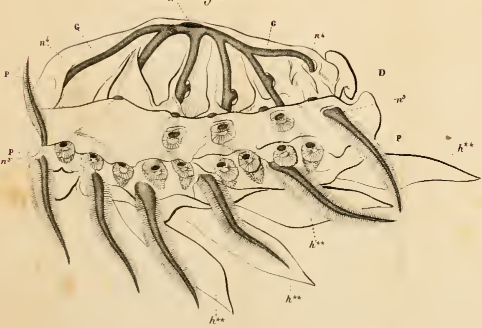


Fig. 2



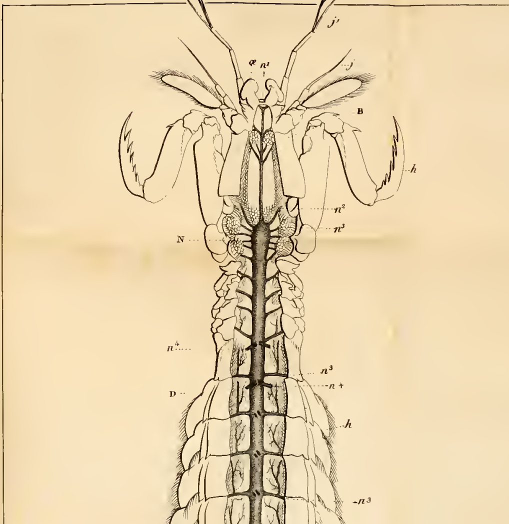
H. M. Edwards pinx

Atelier de Guérin

Lith de Langlumé

Homard Système des vaisseaux internes des branchies et des Canaux branchio-cardiaques

Fig. 1 Section verticale Fig 2 profil.



H. M. Edwards pinx. Atelier de Guérin Lith. de Langlumé

Squille Système artériel

TROISIÈME MÉMOIRE

SUR

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE

DES CRUSTACÉS.

RECHERCHES ANATOMIQUES

SUR

LE SYSTÈME NERVEUX.

PAR

MM. V. AUDOUIN ET H. MILNE EDWARDS.

Lues à l'Académie royale des Sciences. (1)

(Extrait des *Annales des Sciences naturelles*, mai 1828.)

En traçant l'historique des recherches faites sur le système circulatoire des Crustacés, nous avons vu que dans les écrits de Willis on ne trouvait que quelques mots sur ce sujet, et que pour avoir une idée de l'ensemble de cet appareil important, il fallait nécessai-

(1) *Voyez* le Rapport fait à l'Académie des Sciences dans la séance du 25 février 1828, tome XIII, p. 218.

rement se reporter aux temps les plus modernes. Il n'en est pas de même pour le système nerveux de ces animaux. L'anatomiste anglais que nous venons de citer, a décrit d'une manière sommaire la moelle épinière et le cerveau de l'Ecrevisse (1), et Swammerdam a étudié avec soin ces mêmes parties dans le Pagure (2). On voit aussi dans une des planches de Rœsel (3) la portion abdominale du cordon ganglionnaire de l'Ecrevisse; mais cet auteur l'a considéré comme un vaisseau sanguin. Plus tard, le célèbre Scarpa a examiné le mode de distribution des nerfs de l'Ecrevisse, à l'occasion des recherches importantes qu'il a faites sur l'organe auditif de ces animaux; et, il y a quelques années, M. Cuvier a décrit avec bien plus de précision et de détails qu'on ne l'avait fait avant lui, la disposition du système nerveux des Crustacés, tel qu'on le voit dans l'Ecrevisse, le Carcin, la Squille, le Cloporte et l'Apus (4). Enfin Treviranus s'est occupé dernièrement du même appareil dans le Cyame de la baleine (5). Tels sont les principaux travaux que nous croyons devoir rappeler.

Les recherches qui font le sujet de ce Mémoire ne tendent pas seulement à compléter nos connaissances générales sur le système nerveux des Crustacés; elles ont pour but essentiel de montrer qu'il y a chez eux unité de composition de ce système, et que les modifications

(1) *De Animâ brutorum*, caput tertium.

(2) *Description du coquillage nommé* Bernard-l'Hermite. (*Collect acad.*, part. étrang., tom. v.)

(3) *Der Insecten belustigung*, *drieter Theil*, p. 324.

(4) *Leçons d'Anatomie comparée*, tom. II, p. 314.

(5) *Vermischte schriften anatomischen und physiologischen inhalts*, 2, B, 1, halft.

anomales et variées qu'il présente dans les animaux de cette classe, peuvent être ramenées à un seul et même type ; ce qui jusqu'à ce jour semble avoir été méconnu.

Dans la grande division du règne animal qui comprend les Crustacés, les Arachnides, les Insectes et les Annelides, le système nerveux est formé d'un certain nombre de masses médullaires ou de ganglions, qui sont liés entre eux par des cordons de même nature et qui communiquent avec toutes les parties du corps à l'aide d'une multitude de nerfs. Quant à la disposition de ces parties, on rencontre dans les divers Crustacés des différences en apparence si grandes, qu'au premier abord on pourrait méconnaître les analogies qui existent réellement, et croire par exemple que le système nerveux central d'un Crabe (*voy.* pl. 6) et la longue chaîne ganglionnaire d'une Ecrevisse (*voy.* pl. 4) sont formés de parties dissemblables. Il n'en est cependant point ainsi ; et pour mettre cette vérité dans tout son jour, il nous suffira de parcourir les degrés intermédiaires qui établissent les passages entre ces divers modes d'organisation : c'est ce que nous allons faire, en ayant soin de choisir les exemples les plus propres à en donner la preuve.

Parmi les Crustacés des ordres inférieurs que nous avons examinés, ce sont les Talitres qui nous ont offert le système nerveux le plus simple et le plus uniforme. Le corps de ces animaux se divise en trois parties assez distinctes, la tête, le thorax et l'abdomen ; mais chacune d'elles est formée d'anneaux qui ont entre eux la plus grande ressemblance, et dont le nombre total est de treize. Ces divers segmens présentent à leur face inférieure deux ganglions nerveux placés sur les côtés de la

ligne médiane, et réunis entre eux par une petite commissure transversale (1) : chacun de ces petits noyaux, communique avec celui du segment qui le suit et qui le précède, à l'aide d'un cordon médullaire, et fournit un certain nombre de nerfs qui vont se distribuer aux différentes parties du corps. Le volume de ces ganglions diffère peu dans les divers segmens ; au thorax cependant, ils sont un peu plus gros que dans l'abdomen. Enfin ils sont tous un peu aplatis et ont à peu près la forme d'un losange.

Il existe donc dans le Talitre deux chaînes ganglionnaires parfaitement symétriques, distinctes dans toute leur longueur, réunies entre elles par des commissures transversales, et offrant partout une disposition essentiellement la même. La première paire de ganglions, ou la céphalique, est remarquable par sa simplicité, et ne diffère pas essentiellement des ganglions qui suivent ; elle est située, comme dans tous les animaux articulés, au dessus de l'œsophage, et fournit des nerfs aux yeux et aux antennes : ces ganglions que l'on a désignés à tort sous le nom de cerveau (2), se continuent postérieurement avec les cordons médullaires qui les unissent aux deux ganglions du premier anneau thoracique, en passant sur les côtés de l'œsophage, qu'ils embrassent. Ces derniers ganglions fournissent en dehors deux nerfs, dont l'un pénètre dans la patte correspondante, et dont l'autre paraît se distribuer principalement aux muscles et aux tégumens des parties latérales du

(1) *Voyez* pl. 2, fig. 1.

(1) On présentera plus tard, dans la partie physiologique de ce travail, les faits qui viennent à l'appui de cette opinion.

corps. Les ganglions des autres segmens présentent la même disposition ; seulement la distance qui les sépare nous a paru plus grande dans l'abdomen qu'au thorax.

Dans le Cloporte, ainsi que l'a observé M. Cuvier, la partie moyenne du système nerveux est également formée de deux cordons ganglionnaires qui sont encore distans l'un de l'autre, mais qui ne présentent pas dans tous les segmens du corps la même uniformité que nous venons de signaler dans le Talitre. En effet, outre la paire de ganglions céphaliques, on n'en compte que neuf, dont les deux premières et les deux dernières sont presque confondues ; et, comme chacun le sait, les segmens du corps de cet animal sont au nombre de quatorze, dont six appartiennent à l'abdomen. Il en est à-peu-près de même dans le Cyame de la baleine. Treviranus a fait voir que chez cet animal singulier, la partie moyenne du système nerveux était formée de deux chaînes de ganglions, parallèles et distinctes l'une de l'autre, tandis qu'aux extrémités antérieures et postérieures les deux noyaux latéraux étaient unis, et que même en arrière ils formaient un ganglion impair situé sur la ligne médiane et pour ainsi dire accolé aux deux ganglions précédens.

Le système nerveux, examiné dans deux genres de Crustacés assez voisins (le Talitre et le Cloporte) présente donc déjà deux modifications importantes : il s'est raccourci et s'est rétréci, ou, en autre terme, il a éprouvé un premier degré de *centralisation*. Cette sorte de tendance à diminuer en même temps de largeur et surtout de longueur pour se grouper vers la partie centrale du thorax de l'animal, est plus manifeste dans les Cimothoés et dans les Phyllosomes.

Dans les *Phyllosomes* (1), on trouve à la partie antérieure de la grande lame ovalaire qui porte les yeux, deux petits ganglions nerveux à peu près triangulaires, et réunis entre eux par leur angle interne (s[1]); ces petits noyaux céphaliques fournissent en dehors les nerfs des yeux et des antennes, et se continuent postérieurement avec deux filamens nerveux très-fins et d'une longueur remarquable; ces filamens sont éloignés l'un de l'autre d'environ deux lignes; ils se portent directement en arrière, embrassent l'œsophage et vont se réunir à la première paire de ganglions thoraciques (s[2]); ceux-ci, de forme ovalaire et unis entre eux sur la ligne médiane, sont placés assez loin derrière la bouche, et fournissent deux paires de nerfs qui se dirigent en avant. La seconde paire de ganglions est tout-à-fait rudimentaire et accolée aux précédens; ceux de la troisième paire, au contraire assez gros, fournissent des nerfs qui vont aux appendices de la bouche; ils sont encore accolés l'une à l'autre. A ceux-ci succèdent six paires de noyaux médullaires, semblables aux précédens par leur forme et leur disposition; mais au lieu de se confondre sur la ligne médiane, ils sont distants entre eux, et ceux d'un côté du corps ne paraissent communiquer avec ceux du côté opposé qu'à l'aide de commissure transversale, comme cela a lieu dans le Talitre. Les cordons interganglionnaires sont assez gros et extrêmement courts, en sorte que les masses nerveuses qu'ils unissent se touchent presque; enfin chacun de ces ganglions fournit deux nerfs qui vont se rendre à la patte correspondante. Aux ganglions tho-

(1) *Voy*. pl. 3.

raciques succède une série de noyaux nerveux ; on en compte six paires unies par des filamens inter-ganglionnaires très-grêles et d'autant plus courts qu'ils sont plus postérieurs ; ces ganglions sont arrondis, très-petits, accolés l'un à l'autre sur la ligne médiane, et ils envoient chacun deux nerfs aux appendices de l'abdomen.

Le Phyllosome nous présente donc un système nerveux dont les élémens sont en partie rapprochés les uns des autres ; c'est une sorte de *centralisation* plus grande que dans les animaux dont nous venons de parler ; car les ganglions de droite et de gauche ne restent distants que dans une portion du thorax, tandis qu'à la tête et dans toute l'étendue de l'abdomen ils sont réunis sur la ligne médiane.

En examinant le système nerveux du Cimothoé, on trouve que les deux chaînes de ganglions ne sont plus dictinctes comme dans les Crustacés précédemment étudiés (1). Les deux ganglions céphaliques sont unis entre eux par leur angle interne, de manière à constituer une seule masse ; mais la forme qu'elle présente indique évidemment son origine. Aux autres anneaux du corps les deux noyaux médullaires sont au contraire entièrement confondus, et constituent autant de petites masses circulaires situées sur la ligne médiane du corps ; mais les cordons de communication qui servent à les unir entre eux pour former une chaîne continue, restent isolés ; en sorte qu'entre chaque noyau médullaire il existe deux troncs de communication parallèles

(1) Pl. 2, fig. 2.

et accolés l'un à l'autre. Du reste, le système nerveux de ce Crustacé ne présente rien de remarquable, si ce n'est le rapprochement et la petitesse comparative des cinq derniers ganglions; état qui correspond au peu de développement des segmens abdominaux. L'Idotée présente une disposition semblable.

Les système nerveux du Cymothoé et de l'Idotée offre donc déjà de grandes différences lorsqu'on le compare à celui des Talitres; mais nous allons voir qu'à mesure que nous examinerons des espèces d'une organisation plus compliquée, ces différences deviendront encore plus grandes, et que la tendance des ganglions à se groupper et à se confondre sera de plus en plus sensible.

Le système nerveux du Homard n'a encore été décrit par aucun anatomiste (1); aussi croyons-nous devoir en parler avec détails, car sous le point de vue qui nous occupe, cet animal semble établir le passage entre les Crustacés des ordres inférieurs et ceux dont la structure est plus compliquée. Ici (2), de même que dans les Amphipodes et les Isopodes précédemment décrits, le système nerveux consiste en une chaîne de ganglions qui occupe toute la longueur du corps; les masses ganglionnaires sont au nombre de treize, et chacune d'elles laisse apercevoir sur la ligne médiane des traces de di-

(1) M. Cuvier a décrit celui de l'Ecrevisse dans les Leçons d'Anatomie comparée, tom. II, p. 314. On devra donc rectifier l'erreur typographique qui se trouve dans une note du Rapport fait à l'Académie des Sciences sur le présent Mémoire, et substituer au mot *homard* celui d'*écrevisse*.

(2) *Voy*. pl. 4, fig. 1 et 2.

visions plus ou moins distintes ; les cordons qui les unissent sont doubles dans toute l'étendue du thorax (1) ; mais dans l'abdomen ils sont unis de manière à ne former qu'un seul tronc qui occupe la ligne médiane (2).

Le ganglion céphalique (s¹), dont la forme est presque quadrilatère, est situé immédiatement en arrière et au-dessous des yeux. Presque toute l'étendue du bord antérieur de cette masse médullaire est occupé par l'insertion des nerfs optiques (r¹) ; leur volume est assez considérable, et ils se portent obliquement en dehors, et en avant, pour pénéter dans les pédoncules oculaires. Là, ils se renflent bientôt de manière à former une espèce de ganglion ovoïde, assez gros, dont l'extrémité antérieure passe à travers le trou situé au centre d'un diaphragme membraneux que l'on pourrait comparer à la sclérotique.

Immédiatemeut derrière l'origine des nerfs optiques, on voit naître du ganglion céphalique deux autres filets nerveux très-grêles (r²) qui sont accolés aux premiers, pénètrent avec eux dans les pédoncules des yeux et vont se distribuer principalement aux muscles de ces organes.

En arrière et au dessous de cette seconde paire de nerfs, qu'on pourrait, par analogie, appeler moteurs oculaires, naissent ceux qui vont aux antennes internes (r³) ; ils se portent d'abord en dehors, puis se recourbent en avant, pénètrent dans le pédoncule des antennes et fournissent un rameau assez considérable qui marche en dehors pour se rendre aux muscles moteurs de ces appendices. Ces troncs nerveux, pénètrent ensuite dans

(1) Pl. 4, fig. 1.
(2) Pl. 4, fig. 2.

le second article de l'antenne, puis dans le troisième, et après avoir envoyé des branches aux muscles renfermés dans chacun d'eux, se divisent en deux rameaux qui s'introduisent dans les filets terminaux de ces appendices.

La quatrième paire de nerfs céphaliques (R⁴) naît au-dessus des précédens sur les parties latérales du ganglion; le volume de ces troncs nerveux est assez considérable; ils se portent en dehors et en haut, se divisent en plusieurs branches et paraissent se distribuer uniquement aux membranes tégumentaires de l'extrémité antérieure de l'animal.

Enfin une cinquième paire de nerfs (R⁵) plus gros que ces derniers, naît en arrière et un peu au-dessous d'eux. Ils se dirigent d'abord en bas, en dehors et en arrière, fournissent une branche externe qui se rend à l'appareil de l'ouie après avoir fourni un rameau à un organe particulier qui recouvre l'oreille et que nous décrirons dans une autre occasion. Bientôt après la naissance de cette branche auditive, le tronc nerveux lui-même se contourne en avant, pénètre dans l'antenne externe, envoie des rameaux aux divers muscles qui y sont logés et ne se termine que dans le prolongement corné qui constitue le dernier article de ces appendices.

Les deux cordons de communication qui unissent le ganglion céphalique au premier ganglion thoracique, naissent du bord postérieur du premier, s'écartent un peu l'un de l'autre, passent sur les côtés de l'œsophage; en l'embrassant, pénètrent dans le canal sternal, et, après un trajet assez long, arrivent au premier ganglion thoracique (S³). Sur les parties latérales de l'œsophage,

chacun de ces cordons médullaire présente un petit renflement d'où naît un nerf qui, ainsi que M. Cuvier l'avait observé dans l'Écrevisse, se porte directement en dehors et se rend aux muscles des mandibules; mais une chose qui, jusqu'ici, paraît avoir échappé aux anatomistes, c'est l'existence des nerfs gastriques (R^l) qui sont également fournis par ces cordons de communication dans le même point que les précédens. Aussitôt après leur origine, ces nerfs gastriques se courbent en bas et en dedans, passent sous le cordon interganglionnaire, remontent sur les parties latérales de l'œsophage, fournissent un grand nombre de rameaux qui s'anastomosent entre eux et forment un lacis sur les parois de l'estomac; enfin ils se recourbent en avant et vont s'anastomoser entre eux sur la ligne médiane; le tronc unique, qui en résulte, passe entre les deux muscles antérieurs de l'estomac, se dirige en arrière et se ramifie sur ce viscère, sur ses muscles et sur les parois du canal intestinal.

Immédiatement en arrière de l'œsophage, les deux cordons interganglionnaires sont unis entre eux par une sorte de bride fort curieuse, et dont l'existence n'a été mentionnée dans aucun Crustacé, du reste, ils ne présentent rien de remarquable.

Le premier ganglion thoracique est évidemment formé de deux noyaux médullaires; il fournit, par son extrémité antérieure, 1° un cordon assez gros qui se divise en deux branches; l'une, interne, pénètre dans la mandibule; l'autre se rend aux muscles de cet appendice situés sur les côtés de l'estomac; 2° un rameau assez grêle qui se rend à l'organe que nous avons mentionné comme recouvrant l'appareil auditif, et aux tégumens

voisins; 3° un rameau qui pénètre dans la première mâchoire; 4° un nerf qui, après s'être divisé en deux branches, se rend à la deuxième mâchoire; et 5° un nerf assez gros, qui se porte en haut, passe dans les cellules des flancs, puis se divise en deux branches qui longent le bord supérieur de la voûte des mêmes parties, et se distribuent aux muscles et aux tégumens voisins. De la face inférieure de ce ganglion naissent deux paires de nerfs appartenant aux deux premières pattes mâchoires; enfin la portion postérieure et latérale du ganglion fournit une paire de nerfs très-grêles qui se distribuent aux muscles logés dans le thorax, et deux paires de nerfs qui se divisent en un grand nombre de branches et appartiennent aux troisièmes pattes mâchoires.

Vers le milieu des cordons qui unissent ce premier ganglion thoracique, au suivant, naissent deux filamens nerveux qui se portent directement en haut, sortent du canal sternal et vont se perdre dans les muscles du thorax.

Le second ganglion thoracique correspond à la première paire de pattes ambulatoires, et fournit, de chaque côté, deux cordons nerveux. Il en est de même des quatre ganglions suivans, en sorte que chaque patte est pourvue de deux branches nerveuses; mais il est à remarquer que, vers l'extrémité de l'article basilaire de ces appendices, ces deux nerfs se réunissent en un seul tronc. De ces deux nerfs, le postérieur est le plus gros et fournit des rameaux aux tégumens et aux muscles de l'article basilaire des pattes; l'antérieur paraît envoyer principalement des filets aux muscles situés dans les cellules des flancs. Après s'être reunis en un seul tronc, ils pénètrent

jusqu'à l'extrémité des pattes en fournissant un grand nombre de rameaux aux muscles de chaque article.

Les ganglions abdominaux sont beaucoup moins gros que ceux du thorax; chacun d'eux, à l'exception du dernier, fournit deux paires de nerfs : l'une se porte directement en dehors et pénètre dans les appendices correspondans; l'autre se distribue aux muscles de l'abdomen. Les cordons qui unissent les ganglions abdominaux sont simples, ainsi que nous l'avons déjà dit; et, de même qu'au thorax, chacun d'eux fournit deux petits filets nerveux qui se portent en dehors et en haut pour se ramifier dans les muscles de la partie médiane et supérieure de l'abdomen.

Enfin le dernier ganglion, situé au niveau des appendices de la queue, donne naissance à quatre paires de nerfs qui se rendent au dernier article de l'abdomen et aux diverses parties de la queue, ainsi qu'on peut le voir dans la fig. 2 de la planche 4.

D'après les détails que nous venons de rapporter, on voit que le système nerveux des Talitres, des Cloportes, des Phyllosomes et des Cimothoés, ainsi que celui du Homard, est formé de parties essentiellement les mêmes, mais qu'il présente cette différence remarquable que les deux moitiés latérales de la chaîne ganglionnaire sont d'abord distantes l'une de l'autre; qu'elles se réunissent en suite sur la ligne médiane, de telle sorte que les ganglions forment des masses impaires, tandis que les cordons interganglionnaires ou de communication restent encore distincts; qu'enfin ces cordons eux-mêmes s'accolent l'un à l'autre, puis se confondent pour ne former qu'un faisceau unique; dans certaines espèces ces deux

états des cordons interganglionnaires s'observent chez le même individu, suivant qu'on étudie son thorax ou son abdomen.

Il nous reste à prouver maintenant que cette sorte de centralisation du système nerveux n'a pas lieu seulement dans le sens transversal; mais qu'elle se fait aussi suivant la longueur de l'animal, de telle sorte que la ligne, souvent très-longue, que forme le cordon nerveux, se raccourcit successivement, et qu'un plus ou moins grand nombre de ganglions se réunissent pour constituer en dernier lieu une seule masse médullaire.

Nous avons vu que, dans le Talitre, tous les ganglions étaient situés à des distances égales, et formaient une chaîne, étendue d'une extrémité du corps à l'autre. Il en est encore à-peu-près de même dans le Homard; mais si l'on examine le Palémon, on y trouve sous ce rapport des différences qu'il importe de noter.

La disposition du ganglion céphalique et des ganglions abdominaux est essentiellement la même chez le Palémon (1) que dans le Homard; mais au thorax, les trois dernières paires de ganglions sont rapprochées au point de se confondre et de former une seule masse médullaire allongée, et divisée sur la ligne médiane par une petite fente.

Il en résulte que les nerfs des trois dernières pattes, au lieu de se porter directement en dehors, se dirigent très-obliquement en arrière, et représentent une sorte d'éventail. Le ganglion qui correspond à la seconde paire de pattes, est distinct et lié à la masse dont nous venons de parler, ainsi qu'au ganglion qui le précède,

(1) Pl. 4, fig. 3.

par un cordon de communication assez gros et impair. Enfin les ganglions qui correspondent à la première paire de pattes ambulatoires et aux pattes mâchoires, sont confondus en une seule masse nerveuse. Ces détails seraient difficiles à apercevoir sur les petits Palémons de nos côtes, mais nous les avons observés sur une espèce de grande taille de l'Océan indien.

Le rapprochement des ganglions nerveux est porté encore plus loin dans la Langouste (1); car tous les noyaux médullaires du thorax sont comme soudés ensemble (s, s) : la masse qui en résulte est allongée et perforée postérieurement sur la ligne médiane pour le passage de l'artère sternale ; on peut encore y distinguer la trace des divers ganglions qui la constituent. Enfin, les nerfs qui naissent soit de la partie antérieure, soit de l'extrémité postérieure de ce centre nerveux, se dirigent obliquement en dehors pour gagner les appendices correspondans. Du reste, la disposition du ganglion céphalique, des ganglions abdominaux et de tous les nerfs est essentiellement la même que dans le Homard.

Le mode d'organisation que nous venons de décrire établit évidemment le passage entre le système nerveux du Homard et du Carcin (*Cancer mœnas* L.). Dans ce dernier, comme l'a observé M. Cuvier, les cordons nerveux venant du ganglion céphalique se continuent jusqu'au milieu du thorax, où ils rencontrent une masse médullaire, ovale, évidée au centre, et ayant la forme d'un anneau, du pourtour duquel partent tous les nerfs des appendices du thorax, ainsi qu'un cordon unique qui occupe la ligne médiane de l'abdomen. En comparant

(1) Pl. 5.

cette disposition à celle que nous avons signalée dans la Langouste, on voit que les différences dépendent seulement d'un degré de rapprochement de plus entre les divers noyaux médullaires du thorax : ces ganglions ont acquis ici un développement plus considérable et se sont unis plus intimement entre eux ; quelquefois cependant, on peut encore distinguer des traces légères de leur jonction. Enfin, le tronc nerveux impair de l'abdomen ne présente point de renflemens ganglionnaires comme dans les Décapodes macroures, et cette disposition est en rapport avec l'état presque rudimentaire de cette partie du corps.

Dans le Maja (1), la centralisation du système nerveux est porté à son plus haut degré ; car il n'existe plus que deux masses nerveuses, le ganglion céphalique et le ganglion thoracique, dont tous les élémens sont entièrement confondus. Le ganglion céphalique ne diffère guère de celui du Homard (s^1) ; il est ovalaire, et fournit cinq paires de nerfs : les deux premières paires pénètrent dans les pédoncules oculaires ; le nerf optique (R^1) est beaucoup plus long que dans le Homard ; le moteur oculaire (R^2) ne présente rien de remarquable. Il en est de même des nerfs qui se rendent aux antennes internes et qui naissent de la face inférieure du ganglion céphalique, près de son bord externe : la quatrième paire, plus grosse que les autres (R^4), se ramifie dans les membranes tégumentaires. Enfin la cinquième, qui appartient aux antennes externes, est assez grêle. Les deux cordons nerveux qui naissent du bord postérieur du ganglion cé-

(1) Pl. 6.

phalique et qui l'unissent à la masse médullaire du thorax, fournissent des nerfs qui se distribuent aux muscles des mandibules et aux parois de l'estomac. L'un de ceux-ci est remarquable; car, en se réunissant avec celui du côté opposé, au devant de l'estomac, il présente un petit renflement ganglionnaire d'où part un long nerf récurrent impair, qui se porte sur la face supérieure du tube digestif. Cette disposition rappelle celle du système nerveux de certains insectes, où il existe, au dessus de l'estomac, une petite chaîne de ganglions formée par la réunion de deux nerfs récurrens. Après avoir embrassé l'œsophage, les deux cordons inter-ganglionnaires sont réunis de même que dans le Homard, la Langouste, etc., par une commissure transversale; enfin vers le milieu du thorax ils rencontrent la seconde masse médullaire (s) et s'y insèrent. Celle-ci ne représente plus un anneau; mais elle constitue un noyau solide, circulaire et un peu aplati, d'où partent en rayonnant tous les nerfs du thorax et de l'abdomen : ces faisceaux médullaires sont au nombre de neuf de chaque côté, et de plus il en existe un placé sur la ligne médiane. La première paire, assez grêle et accolée aux cordons de communication qui forment une sorte de collier autour de l'œsophage, se divise en plusieurs rameaux, et se distribue aux mandibules et aux mâchoires proprement dites. La seconde paire de nerfs thoraciques se rend aux deux premières pattes mâchoires, et la suivante à la troisième. La quatrième paire, assez grosse, se porte obliquement en dehors et en avant, passe dans l'échancrure située à la base de l'aileron des flancs, et va se ramifier sur les membranes tégumentaires qui tapissent la voûte de la cavité respi-

ratoire : les cinq paires suivantes se distribuent aux pattes ambulatoires correspondantes. Presque aussitôt après leur origine, ces nerfs pénètrent dans les cellules inférieures des flancs, et s'y divisent en deux branches; l'une continue de se porter en dehors et peut être suivie jusqu'à l'extrémité de la patte; l'autre traverse le trou inter-cloisonnaire, pénètre dans la cellule des flancs située au dessus, se recourbe en dedans, et va se distribuer aux muscles de cette partie. Quant au nerf impair ou abdominal, il ne présente rien de remarquable.

RECAPITULATION.

Il nous serait facile maintenant de multiplier les faits relatifs au système nerveux des Crustacés, en citant le très-grand nombre d'espèces que nous avons eu occasion d'observer; mais ces travaux de détails, qui trouveront place ailleurs, n'ajouteraient que peu de chose à la connaissance générale que nous avons acquise.

En effet, nous croyons avoir donné dans ce Mémoire des exemples bien choisis qui montrent les changemens principaux qu'éprouve le système nerveux dans cette grande classe d'animaux, et les résultats que nous avons obtenus sont faciles à saisir.

Nous avons vu que le système nerveux se présente sous deux aspects très-différens, qui constituent les deux extrêmes des modifications qu'il offre dans les Crustacés. Tantôt, comme cela a lieu dans la Talitre, cet appareil est formé par un grand nombre de renflemens nerveux, semblables entre eux, disposés par paires, et réunis par des cordons de communication, de ma-

nière à former deux chaînes ganglionnaires, distantes l'une de l'autre et occupant toute la longueur de l'animal. Tantôt, au contraire, il se compose uniquement de deux ganglions ou renflemens noueux, dissemblables par leur forme, leur volume et leur disposition, mais toujours simples ou impairs, et situés, l'un à la tête et l'autre au thorax. C'est ce que l'on rencontre dans le Maja.

Certes, au premier abord, ces deux modes d'organisation semblent être essentiellement différens, et si l'on bornait l'étude du système nerveux des Crustacés à ces deux animaux, il serait bien difficile de reconnaître dans la masse nerveuse centrale du thorax du Maja, l'analogue des deux chaînes ganglionnaires qui occupent la même partie du corps dans le Talitre. Mais si l'on se rappelle les divers faits que nous avons rapportés dans ce Mémoire, on arrivera nécessairement à ce résultat remarquable.

En effet, nous avons vu que le système nerveux des Crustacés est d'abord formé de deux chaînes ganglionnaires distantes entre elles et uniformes dans toute leur longueur. Nous avons cité comme exemple la Talitre. Dans le Phyllosome, ces deux moitiés latérales du système nerveux paraissent tendre à se réunir sur la ligne médiane à l'extrémité antérieure du corps, mais elles sont encore distantes au thorax; et, dans l'abdomen, les deux cordons noueux s'accolent l'un à l'autre. Cette modification est encore portée plus loin dans le Cimothoé, car chez cet animal les deux noyaux médullaires de chaque segment du corps sont confondus sur la ligne médiane en une seule masse ganglionnaire,

mais les deux cordons nerveux qui lient ces ganglions entre eux restent encore parfaitement distincts. Le Homard nous montre un nouveau degré de cette espèce de centralisation du système nerveux, car non-seulement les ganglions sont devenus impairs par l'union des deux noyaux latéraux ; mais les cordons inter-ganglionnaires eux-mêmes présentent dans l'abdomen une disposition semblable, et ne constituent plus qu'un seul tronc placé sur la ligne médiane ; enfin, dans le Palémon, cette union des deux moitiés latérales du système nerveux est portée à un plus haut degré encore, puisque les ganglions ne présentent plus de trace de division sur la ligne médiane, et que les cordons de communication ne sont restés distincts que dans les points où des obstacles mécaniques se sont opposés à leur réunion, c'est-à-dire là où l'œsophage passe entre eux et vers le milieu du thorax, là où l'artère sternale (1) les sépare en allant gagner la face inférieure du corps.

On voit donc que les deux séries de noyaux médullaires, ainsi que les filets nerveux qui les unissent tendent à se souder de manière à former un seul cordon placé sur la ligne médiane.

Mais ce genre de centralisation n'est pas le seul qui s'observe dans les Crustacés. En même temps que les parties latérales du système nerveux se rapprochent de la ligne médiane, des modifications analogues se font remarquer dans un autre sens, c'est-à-dire suivant la longueur du corps de l'animal. D'abord les nœuds ganglionnaires sont également espacés sur toute la lon-

(1) *Voyez* la description de cette artère dans nos *Recherches anatomiques et physiologiques sur la Circulation.*

gueur des cordons qui les unissent, ainsi que cela se voit dans le Talitre. Déjà dans le Cimothoé, etc., les cordons inter-ganglionnaires appartenant à l'abdomen se raccourcissent, et les ganglions se rapprochent les uns des autres. Dans le Palémon, c'est au thorax que cette concentration se fait remarquer; les trois dernières paires de ganglions s'agglomèrent entre elles; il en est de même des deux premières, et les cordons qui unissent la troisième à ces deux masses médullaires sont assez courts. Le système nerveux de la Langouste présente un degré de centralisation plus grand, car tous les ganglions thoraciques sont, pour ainsi dire, soudés bout à bout; les cordons de communication n'existent plus, et on ne voit qu'une seule masse nerveuse allongée, percée au centre par une fente longitudinale que traverse l'artère sternale, mais dans cette masse centrale on distingue encore parfaitement les divers noyaux médullaires qui concourent à la former.

De ce mode d'organisation à ce que M. Cuvier a observé dans le Carcin, il n'y a qu'un pas. Dans cet animal, le centre nerveux thoracique a la forme d'un anneau ovoïde, et cette disposition dépend évidemment de la concentration et de la soudure des divers noyaux médullaires du thorax, qui, au lieu de former une masse allongée comme dans l'exemple que nous venons de citer, se groupent circulairement autour d'un seul point, mais sans se confondre encore entièrement sur la ligne médiane. Enfin il est évident que, dans le Maja, la masse nerveuse centrale du thorax est essentiellement la même que dans le Carcin, seulement la concentration des noyaux nerveux est portée encore

plus loin, car au lieu de former un disque évidé au centre, ils sont réunis en une seule masse solide.

Nous voyons donc que le système nerveux, dont la disposition est si différente dans le Talitre et dans le Maja, présente réellement dans tous les Crustacés la plus grande analogie. Partout il est formé, pour ainsi dire, des mêmes élémens qui, isolés chez les uns, et uniformément distribués dans toute la longueur du corps, présentent chez les autres divers degrés de centralisation, d'abord de dehors en dedans, ensuite dans la direction longitudinale. Enfin ce rapprochement dans tous les sens est porté à son extrême lorsqu'il n'existe plus qu'un noyau unique au thorax.

CONCLUSIONS.

En dernier résultat, le système nerveux des Crustacés nous présente partout une uniformité de composition remarquable, et toutes les différences importantes que nous avons rencontrées en parcourant la série de ces animaux, ne sont évidemment que des modifications dépendantes d'un degré plus ou moins grand de rapprochement et de centralisation des noyaux médullaires; mais cela ne doit pas nous étonner, car ce que nous venons de voir, en comparant entre eux un grand nombre de Crustacés, se présente souvent chez le même insecte lorsqu'on l'étudie, comme l'a fait M. Serres aux divers âges de sa vie (1).

(1) Cet habile anatomiste a même été conduit à conclure que cette tendance à la centralisation était une des lois générales de l'organisation.

En effet, dans certaines Larves, le système nerveux est d'abord formé de deux moitiés latérales distinctes comme dans la Talitre. Bientôt les deux chaînes ganglionnaires se réunissent vers les extrémités antérieures et postérieures du corps, de manière à former dans ces points un seul cordon, tandis que, dans les parties moyennes, elles restent encore désunies. Cet état, qui n'est que transitoire dans la Larve, est permanent dans le Cyame, le Phyllosome, etc. Le degré suivant de la métamorphose de ces Larves fait voir les deux cordons primitifs du système ganglionnaire, se réunissant sur la ligne médiane et s'y confondant plus ou moins complètement jusqu'à ce qu'il forme enfin un seul cordon noueux qui ne présente de division médiane que là où des obstacles mécaniques se sont opposés à sa soudure complète, c'est-à-dire dans le point où il est traversé par l'œsophage. Ces divers degrés de centralisation du système nerveux de l'insecte à l'état de Larve se présentent aussi à l'observation lorsqu'on étudie comparativement le Cimothoé, le Homard et le Palémon. Enfin la tendance à la concentration de ce système, qui s'opère suivant la longueur de l'animal, pendant que certaines Larves passent par l'état de nymphe pour arriver à celui d'insecte parfait, détermine, chez un certain nombre d'entre eux, une suite de modifications analogues à celles que nous avons signalés en parcourant la série des Crustacés depuis le Talitre jusqu'au Palémon.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche II.

Système nerveux du Talitre, du Cymothoé et de l'Anatife.

Fig. 1. *Talitre* grossi (la ligne placée à côté indique la grandeur naturelle) et montrant le système nerveux formé par deux cordons noueux, étendus d'un bout du corps à l'autre, et dont les ganglions, parfaitement distincts sont également espacés et présentent un développement uniforme, pour chaque anneau du corps.

J, antenne externe ; *J'*, antenne interne ; *œ* yeux.

s^1, première paire de ganglions ou *ganglions céphaliques* (*cerveau* des auteurs) ; s^2, seconde paire de ganglions située immédiatement au-dessous et en arrière de l'œsophage ; s^{11}, onzième paire de ganglion. s^1, premiers cordons de communication ou *cordons interganglionnaires* embrassant de chaqe côté l'œsophage qui est coupé et qu'on aperçoit entre eux. s^2 seconds cordons interganglionnaires, etc.

Fig. 2. Cymothoé grossi. Le système nerveux de ce crustacé ne présente plus deux ganglions distincts, pour chaque anneau du corps, ces ganglions sont réunis sur la ligne médiane en autant de petits nœuds simples ou impairs ; mais les *cordons interganglionnaires* sont restés distincts, de plus le système nerveux semble raccourci et ce changement s'est opéré sur les ganglions qui appartiennent à l'abdomen.

s^1. Ganglion céphalique ; s^2, s^9, ganglions thoraciques ; s^{14}, ganglions abdominaux. s^1 1^ers^ cordons interganglionnaires qui embrassaient l'œsophage.

Fig. 3. Système nerveux de l'Anatife d'après M. Cuvier, pour montrer l'analogie qui existe pour ce système nerveux entre ce mollusque cirrhipède et les crustacées dont il vient d'être question.

Planche III.

Système nerveux d'un Phyllosome (double de grandeur naturelle).

Dans ce Crustacé, singulier par sa forme et son extrême aplatissement, le système nerveux offre une disposition remarquable. Les ganglions du thorax (*B*) sont écartés de la ligne médiane, et réunis par des commissures transversales ; au contraire ils se touchent à l'ab-

domen et à l'extrémité antérieure du thorax: le ganglion céphalique est dans le même cas.

A, tête; *B*, thorax; *D*, abdomen; *œ*, les yeux; s¹, ganglions céphaliques desquels partent en arrière deux cordons inter-ganglionnaires (*s*¹), qui ici sont remarquables par leur longueur, qui embrassent l'œsophage (*E*), et se terminent à la seconde paire de ganglions (*s*²).

Planche iv.

Système nerveux du Homard et d'un Palémon.

Fig. 1. Portion céphalo-thoracique du Homard vue en dessus. Les ganglions de gauche et de droite sont réunis entre eux sur la ligne médiane, mais les cordons ganglionnaires sont encore parfaitement distincts; ce qui n'existe plus dans l'abdomen.

j, antennes externes; *J'*, antennes internes; *œ*, yeux; s¹, ganglion céphalique; r¹, nerf optique (ce nerf est coupé à gauche); r², nerf moteur oculaire: ce nerf, qui est marqué par un trait simple, est très-grêle, fournit quelques branches en dehors, et longe le nerf optique; r³, nerf des antennes internes; r⁴, nerf tégumentaire; r⁵, nerf des antennes externes.

*s*¹, cordons inter-ganglionnaires. Ils embrassent l'œsophage, et chacun d'eux fournit plusieurs branches, dont une, remarquable (r*l*), se ramifie sur les parois de l'estomac *l*, et s'anastomose avec celle du côté opposé pour former un nerf impair récurrent, qu'on aperçoit ici près du bord antérieur de l'estomac. *s**, cordon transverse qui unit les deux cordons inter-ganglionnaires immédiatement derrière l'œsophage.

s³, s, s, etc., ganglions thoraciques; *s*, cordons inter-ganglionnaires; s⁵, cordons inter-ganglionnaires s'écartant pour livrer passage à l'artère sternale; r, r*h*, nerfs des pattes; r*, branche de nerfs supérieure thoracique.

Fig. 2. Portion de l'abdomen du Homard vu par sa face inférieure. Non seulement les ganglions, mais aussi les cordons inter-ganglionnaires de droite et de gauche sont réunis entre eux.

s, s, s, les ganglions dont le volume est très-peu considérable; *s*, *etc.*, cordons inter-ganglionnaires.

Fig. 3. Palémon de grandeur naturelle, vu en dessus.

Ici les ganglions et les cordons inter-ganglionnaires eux-mêmes sont confondus sur la ligne médiane, non-seulement dans l'abdomen,

mais encore au thorax, à l'exception près des points qui traversent l'œsophage et l'artère sternale. On remarquera aussi que les ganglions du thorax, au lieu d'être espacés sur une ligne, comme dans le Homard, etc., sont rapprochés et presque confondus en une masse allongée qui occupe le centre du thorax.

j, antennes externes; *j'*, antennes internes; *æ*, yeux; s^1, ganglion céphalique; s^1, cordons inter-ganglionnaires embrassant l'œsophage E; s, s, s, s, s, s, ganglions thoraciques suivis par ceux de l'abdomen, s et s; *s*, *s*, etc., cordons inter-ganglionnaires; R^h, nerfs des pattes; R^*, nerfs supérieurs ou thoraciques.

Planche v.

Système nerveux de la Langouste.

Thorax de grandeur naturelle et vu en dessus. La disposition du système nerveux de ce Crustacé est analogue à ce qu'on voit dans le Palémon, que nous avons figuré dans la planche qui précède. On n'a représenté ici que le thorax (*B*) pour faire voir que le rapprochement en tout sens ou la centralisation des ganglions nerveux et des cordons inter-ganglionnaires est porté plus loin.

j, antennes externes tronquées; *j'*, antennes internes tronquées; *æ*, yeux; s^1, ganglion céphalique; R^1, nerf optique; R^4, nerf tégumentaire; s^1, cordon inter-ganglionnaire embrassant l'œsophage; R^l, nerfs de l'estomac (*l*); s, s, masse médullaire formée par la réunion de tous les ganglions tharaciques, et encore perforée pour le passage de l'artère sternale; R^h, R^h, nerfs des pattes; R^*, R^*, nerfs supérieurs ou thoraciques; S-D, origine du système nerveux de l'abdomen.

Planche vi.

Système nerveux du Maja.

La centralisation du système nerveux est portée ici à son *maximum*; tous les ganglions (les céphaliques exceptés) sont réunis en une masse pleine, de laquelle partent en rayonnant tous les nerfs du corps.

j, antenne externe; *æ*, yeux; s^1, ganglion céphalique; R^1, nerf optique; R^2, nerf moteur oculaire; R^3, nerf de l'antenne interne; R^4, nerf récurrent tégumentaire; R^5, nerf de l'antenne externe.

s', cordons inter-ganglionnaires embrassant l'œsophage; Rl, nerfs de l'estomac (*l*).

s, masse ganglionnaire thoracique; R*h*, nerf de la paire de pattes antérieures; s*h*, s*h* (lisez R*h*, R*h*), autres nerfs des pattes; R*, nerfs supérieurs thoraciques; s-D, cordon nerveux de l'abdomen (D).

RAPPORT

FAIT A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES

SUR UN TRAVAIL DE MM. VICTOR AUDOUIN ET MILNE EDWARDS, AYANT POUR TITRE :

Recherches anatomiques

SUR LE

SYSTÈME NERVEUX DES CRUSTACÉS.

PAR M. GEOFFROY S.-HILAIRE.

(Lu dans la séance du 25 février 1828.)

MM. Audouin et Milne Edwards ont fait précéder leurs Recherches sur le système nerveux, d'un premier et très-important travail sur le système circulatoire des Crustacés (1). Nous commencerons par savoir gré aux auteurs d'avoir choisi un tel sujet d'études. Dans l'état

(1) Voyez *Recherches anatomiques et physiologiques sur la Circulation dans les Crustacés*, *Annales des Sciences naturelles*, tom. XI, pag. 283 et 352.

actuel de nos connaissances, nulle famille ne présente un champ plus vaste aux découvertes d'un intérêt général. En étudiant les crustacés, c'était choisir un anneau qui est jeté sur la limite des deux premiers embranchemens de l'arbre zoologique, un anneau qui, s'il ne les réunit point par un lien indissoluble, les montre toutefois comme ayant entre eux des rapports multipliés et de grande valeur. Ces êtres intermédiaires, c'étaient d'autres poissons pour Aristote, qui, par l'emploi de cette expression ingénieuse, s'était proposé d'indiquer avec mesure leur degré d'affinité, mais qui ne fut pas moins désireux de ne pas confondre les deux familles. On savait, dès cette époque, que les crustacés présentaient dans la composition de leurs viscères beaucoup de ressemblance avec les poissons, toutefois à cette différence près (différence sans doute très-importante), que les viscères sont chez les crustacés logés en dedans des parties solides, quand ils sont chez les poissons répandus tout autour de l'axe osseux. Lorsque dans les temps modernes l'on se décida à marquer la distance des deux familles par un hiatus aussi tranché que l'établissent la plupart des classifications, peut-être s'est-on trop hâté. N'a-t-on pas porté, en effet, trop loin les différences existantes? Le grand caractère qui en résulte, mérite sans doute d'être pesé mûrement, mais toutefois ce que l'on connaît aujourd'hui pour s'y être rendu plus attentif, donne lieu à penser déjà que l'intervalle qu'établissent ces différences entre les deux familles est véritablement moindre que l'on ne l'a cru jusqu'à ce jour (1). Et ceci n'est sans doute point une réflexion

(1) Ce sont du moins les opinions personnelles du rapporteur.

sans utilité ; car elle mène à faire comprendre comment s'il y a chez les crustacés tant de parties qui soient une répétition des parties analogues chez les poissons, ceux-ci, dernier rameau de la série des vertébrés, et les crustacés, premier rameau de la série entomologique, demeurent réciproquement comparables. Nous sommes donc à ce moment certains qu'ils se rapprochent par de nombreux rapports, et dans ce cas, chercher à découvrir et à établir ces rapports, c'est faire de la science au plus haut degré et dans le plus grand intérêt, à cause de son immédiate application aux plus hautes théories. Ces recherches méritent sans doute qu'on s'en occupe sans relâche. Car accroître le nombre des analogies connues, c'est montrer que les êtres sont enchaînés par des rapports plus intimes, c'est contribuer à faire sortir du cahos des diversités, si long-temps toutefois très-habilement étudiées, des idées d'ensemble qui un jour seront remarquées comme caractérisant l'époque actuelle, comme lui imprimant une physionomie propre. C'est enfin apporter de nouveaux motifs à la conviction du naturaliste philosophe qui, après avoir aperçu l'infinité des modifications sans les confondre, reste enfin persuadé qu'il n'est qu'un seul fond d'organisation, ici de plus en plus compliqué et ailleurs au contraire ramené à la plus grande simplicité.

Cependant ce n'est pas à poursuivre tout d'abord ces importans résultats de la science que s'attachent MM. Audouin et Milne Edwards. Ils savent très-bien qu'il faut assurer les plus savantes investigations par des études spéciales ; mais ils n'oublient point le but le plus élevé de la science, en paraissant se renfermer dans

des comparaisons d'animaux d'une même classe. C'est qu'ils sont entrés sans réserve dans les voies de la nouvelle école ; et, en effet, ce ne sont point les différences qu'ils se proposent uniquement de mettre en lumière, ils croient préférable de rechercher avant tout les faits de ressemblance, d'employer leur sagacité à les démasquer s'ils sont cachés sous quelque apparence trompeuse, afin de rattacher les plus fortes anomalies au principe de l'unité de composition organique.

Voici comme ils s'expriment sur ce point. « Les re-
« cherches qui font le sujet de notre Mémoire, disent
« les auteurs, ne tendent pas seulement à compléter
« nos connaissances spéciales sur le système nerveux
« des crustacés des différens ordres ; elles ont pour but
« essentiel de montrer qu'il y a chez eux unité de com-
« position de ce système, et que les modifications ano-
« males et très-variées qu'il présente dans les animaux
« de cette classe peuvent être ramenées à un seul et
« même type, ce qui jusqu'à ce jour semble avoir été
« méconnu. »

En effet, si l'on vient à examiner comparativement deux crustacés, soit par exemple, l'un du genre *Ecrevisse* et l'autre du genre *Crabe*, on est d'abord tout à l'idée des différences qui frappent à la première vue, et l'on n'abandonne point cette première sensation, même en pénétrant par des études attentives, dans l'examen comparatif des deux espèces ; car chez l'Écrevisse, on compte plusieurs ganglions, et ces ganglions, réunis entre eux par des cordons de communication (1), sont

(1) Les auteurs ont rappelé diverses considérations sur ce sujet, publiées dans les Leçons d'Anatomie comparée ; considérations au moyen

rangés bout à bout et constituent une espèce de chaîne noueuse étendue de la tête à l'anus, quant au contraire chez le Crabe, il n'existe qu'un seul ganglion thoracique. De même encore chez l'Écrevisse, les différens nerfs du corps naissent de chacun des ganglions, tandis que chez le Crabe tous les cordons nerveux partent du seul ganglion central dont il vient d'être parlé. La dissemblance est encore plus sensible, si au lieu de se servir de l'Écrevisse, on compare le Crabe à quelques autres Crustacés, et par exemple au Talitre, une des espèces de l'ordre des amphipodes. Ces petits crustacés, dont le corps est divisé en treize segmens, présentent une série longitudinale de ganglions doubles. Les ganglions de chaque paire sont très-distincts l'un de l'autre, et ne paraissent réunis que par une très-petite commissure. Leur nombre total est de 26, c'est-à-dire qu'on en compte 13 de chaque côté. Il y a tellement loin de cette disposition à celle du Crabe qui ne possède plus qu'un seul ganglion central duquel partent en rayonnant tous les nerfs du corps, que, quel que soit le désir d'établir des analogies et de généraliser, on ne peut qu'être frappé à la première vue de cette prodigieuse dissemblance.

MM. Audouin et Milne Edwards ont donné une preuve de leur savoir et de leur excellent esprit, en ne s'en laissant point imposer par ce qui ne devait être pour eux qu'un fait, qu'une simple circonstance oculaire. Ils ont judicieusement pensé que plus les différences étaient considérables, plus ils devaient apporter de soin à leur examen, et enfin, ils sont parvenus à les ramener à un

desquelles M. le baron Cuvier a fait connaître les différences caractéristiques du Homard et du Carcin, quant à leurs ganglions nerveux.

même type et à les expliquer d'une manière satisfaisante. En effet, il résulte de leur travail que le système nerveux de tous les crustacés, quelles que soient les différences qu'il présente entre les espèces des divers ordres, est formé des mêmes élémens : *le noyau nerveux et unique du Crabe n'étant en définitive qu'une agglomération des nombreux ganglions nerveux* disposés à la file les uns des autres dans l'Écrevisse et dans le Talitre. Il aurait pu suffire de remarquer que c'était là un résultat nécessaire de la conformation allongée de ces derniers, et tout au contraire de la forme ramassée et orbiculaire du Crabe. Mais les auteurs ont préféré à cette conséquence, qui aurait paru à quelques esprits trop heurtée, et par conséquent contestable, la voie d'une observation suivie dans tous les degrés intermédiaires, et les parcourant effectivement pas à pas, ils en sont venus à une démonstration rigoureuse de leur proposition.

Parmi les faits qui ont établi leur conviction, nous citerons les suivans :

En prenant pour point de départ le Talitre, nous voyons, ainsi qu'il a été dit, que son système nerveux se compose de treize ganglions au côté droit et de treize au côté gauche, accolés par paires et toujours également espacés sur la ligne longitudinale qu'ils occupent.

Le système nerveux du Cloporte, quoique semblable sous plusieurs rapports à celui du Talitre, présente déjà des différences notables. Les paires de ganglions sont moins nombreuses. On n'en compte plus que neuf; et ce qui est bien remarquable, c'est que la dernière et l'avant-dernière paires ne paraissent composées chacune que d'un seul ganglion, tandis que toutes celles qui

précèdent en offrent deux bien distincts. Mais il n'est pas très-difficile de reconnaître que cet état de simplicité apparente est dû à la soudure intime des deux ganglions, et de reconnaître enfin que c'est le rétrécissement des derniers segmens qui a forcé les deux élémens à gagner une distance de plus vers la ligne médiane, à se toucher et finalement à se confondre. Depuis que M. Serres a généralisé les faits de cet ordre, en en présentant un grand nombre d'analogues, ils se multiplient sous l'observation. Ils n'étonnent plus présentement, et on les recueille précieusement en se rappelant qu'ils sont aujourd'hui compris dans une loi incontestablement acquise à la science.

Le système nerveux, examiné comparativement dans des genres assez voisins, a donc subi déjà deux modifications importantes. Il s'est raccourci et s'est rétréci, ou en d'autres termes, il a obéi aux pressions des tégumens communs en se centralisant.

Cette sorte de tendance à diminuer en même temps de largeur et surtout de longueur pour se groupper vers la partie centrale du thorax de l'animal, est plus manifeste dans les Cimothoés et dans les Phyllosomes. Elle devient très-sensible dans les Homards et dans les Palémons; enfin, dans les Langoustes, tous les ganglions le céphalique excepté, constituent une seule masse nerveuse, de laquelle naissent les différens nerfs du corps; dans cette espèce, ce gros ganglion est allongé; mais on reconnaît encore très-bien qu'il est formé par l'assemblage d'une infinité d'autres noyaux. Enfin, ce n'est que dans le Maïa que tous les élémens constituans sont entièrement confondus, le ganglion thora-

cique de ce crustacé et de la plupart des décapodes brachyures étant plein et parfaitement arrondi dans son contour.

Tout cet exposé scientifique que nous avons considérablement resserré dans cette analyse, ne se compose pas seulement de descriptions et de discussions ; il repose de plus sur des représentations exactes, sur des figures qui placent également bien les faits sous les yeux. Les sujets représentés sont le Talitre, un Cymothoé, le Phyllosome, le Homard, un Palémon, la Langouste et le Maïa.

Les conclusions des auteurs sont que le système nerveux des crustacés leur a présenté partout une parfaite uniformité de composition, et que les différences très-sensibles à la première vue qu'ils ont remarquées, ne sont évidemment que des modifications dépendantes d'un degré plus ou moins considérable de rapprochement et de centralisation des noyaux médullaires; résultats qui n'ont en soi rien de bien surprenant, ni même d'absolument nouveau, ajoutent ces jeunes naturalistes, puisqu'ils repètent ce qui est et ce qu'on observe dans un même insecte, quand on l'étudie, comme a fait M. Serres, aux divers âges de sa vie.

De tels résultats, bien que pouvant être prévus par la théorie des analogues, sont de précieux documens pour la philosophie de la science. On aime à les voir sortir les mêmes de tous les travaux approfondis dans les divers familles.

Voilà ce qu'à l'égard du système nerveux des crustacés, MM. Audouin et Milne Edwards, viennent de faire dans le Mémoire dont ce qui précède est un extrait.

Des travaux sur cette matière existaient; tels sont entre autres ceux de M. le baron Cuvier et de M. le docteur Serres. Mais en les étendant, MM. Audouin et Milne Edwards y ont beaucoup ajouté; et surtout ils ont perfectionné l'état de nos connaissances à cet égard, en ramenant et ces travaux et les leurs propres aux analogies que leur sagacité y a aperçues.

En conséquence, nous avons pensé que nous devions proposer à l'Académie de vouloir donner son approbation au travail de MM. Audouin et Milne Edwards, et de le réserver pour être inséré dans le Recueil des savans étrangers.

Signé LATREILLE, DUMÉRIL, GEOFFROY S.-HILAIRE, *rapporteur*.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

Certifié conforme.

Le Secrétaire perpétuel, Conseiller d'état, Grand-Officier de l'ordre royal de la Légion-d'Honneur.

BARON G. CUVIER.

FIN.

RAPPORT

Fait à l'Académie royale des Sciences

SUR

UN MÉMOIRE

DE MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

AYANT POUR TITRE :

DE LA RESPIRATION AÉRIENNE DES CRUSTACÉS,
ET DES MODIFICATIONS QUE PRÉSENTE L'APPAREIL BRANCHIAL
CHEZ LES CRABES TERRESTRES.

PAR MM. CUVIER ET DUMÉRIL.

Séance du 21 juillet 1828.

(Extrait des *Annales des Sciences naturelles*, août 1828.)

Nous avons été chargés, M. le baron Cuvier et moi, de faire à l'Académie le rapport que nous avons l'honneur de lui soumettre sur un Mémoire d'anatomie et de physiologie de MM. Audouin et Milne Edwards, relatif au mode de respiration chez quelques Crabes terrestres.

Les Crustacés astacoïdes, tels que les Écrevisses et les Crabes, quoique appelés par l'organisation de leur appareil respiratoire à vivre dans l'eau, au moyen de leurs branchies, peuvent cependant, pour le plus grand

nombre, rester long-temps hors de ce liquide, et être ainsi, comme nous le voyons tous les jours, transportés vivans à de très-grandes distances. Il en est même dont les mœurs et les habitudes sont telles, qu'on les trouve le plus souvent dans des lieux très-éloignés des rivages, de sorte qu'on pourrait, jusqu'à un certain point, les considérer comme des animaux terrestres ou aériens.

Cependant tous les Crustacés, sans aucune exception, n'ont d'autre mode de respiration que celui qui existe dans les poissons. Leur organisation est telle, que la totalité de leur sang, poussé par le cœur, arrive à toutes les parties du corps, puis revient par une route inverse pénétrer les innombrables ramifications des vaisseaux qui se distribuent dans l'épaisseur des lames branchiales. Par un mécanisme variable, l'eau dans laquelle est plongé l'animal est attirée, vers les branchies poussée entre les lames qui les constituent, et repoussée ensuite, quand elle a été dépouillée de l'oxigène dont elle était chargée ou avec lequel elle était combinée. Tel paraît être le but de la respiration pour laquelle les instrumens sont disposés de manière à mettre le sang de l'animal en rapport avec l'oxigène; sorte d'attraction vitale ou chimique qui s'opère dans ces organes d'une manière médiate, et pour nous servir, avec M. Dutrochet, d'une expression nouvellement introduite dans la science, par une sorte d'*endosmose*.

On avait supposé que quelques Crustacés, chez lesquels la vie se prolonge long-temps hors de l'eau, étaient organisés de manière à pouvoir respirer l'air à l'aide de quelque organe analogue aux poumons ou aux trachées

qui se rencontrent dans tous les animaux qui vivent dans notre atmosphère; mais les recherches de MM. Audouin et Milne Edwards viennent détruire cette supposition. Ils se sont assurés, par des recherches directes d'anatomie et par des expériences physiologiques, que cette idée émise n'était pas fondée sur les faits. Par leurs investigations dirigées sur un grand nombre d'espèces, ils ont été conduits à découvrir une organisation particulière qui explique parfaitement la faculté qu'ont certains Crustacés de vivre très-long-temps hors de l'eau, en retenant ce liquide à l'intérieur de la cavité respiratoire, comme dans une sorte de réservoir qui fournit l'humidité nécessaire au libre exercice des lames de leurs branchies.

Nous n'entrerons point dans les détails de ces recherches. Les auteurs du Mémoire que nous voulons faire connaître à l'Académie les ont exposées avec beaucoup de soin; ils en ont offert des dessins exacts; nous en présenterons seulement les résultats principaux.

Ainsi, ils se sont assurés que des Homards vivans, forcés de séjourner dans une petite quantité d'eau salée, périssent asphyxiés dès qu'ils ont épuisé la petite quantité d'oxigène que pouvait contenir cette eau, et qu'au contraire la vie se prolongeait plus long-temps chez ces mêmes animaux lorsqu'ils étaient conservés dans un espace rempli d'air atmosphérique libre, mais humide, et ils ont obtenu les mêmes résultats sur plusieurs espèces de Crustacés astacoïdes de genres différens.

Par d'autres expériences, ils ont reconnu que des Écrevisses pouvaient être conservées dans un état de vie, en apparence très-naturel, pendant deux ou trois jours,

dans une certaine quantité d'air atmosphérique, maintenu humide par divers procédés, et qu'au contraire d'autres Écrevisses, placées dans des vases de même capacité, y périssaient dans un espace de temps limité, entre six à dix-huit heures au plus, si l'air de ces vases était séché, privé de toute humidité et tenu constamment dans cet état, à l'aide de la chaux vive et des autres substances qui ont la propriété d'absorber l'eau dans un air humide. Or, les recherches faites par les auteurs du Mémoire sur l'état des branchies, après ces deux genres de mort, leur ont appris que chez les premières Écrevisses les branchies s'offraient dans un état à peu près naturel, tandis que, dans celles qui avaient péri dans un air séché, ces mêmes branchies étaient altérées, contractées, desséchées, collées les unes contre les autres, et qu'il était évident que cette dessiccation avait arrêté le cours du sang.

Pour les espèces de Crustacés qui sont doués de la faculté de vivre habituellement hors de l'eau, la nature a dû prévoir cette circonstance, la permettre, et obvier à cette nécessité de l'humectation des branchies. C'est en effet ce qui existe avec des appareils dont la forme, la disposition varient un peu, mais dont le résultat est le même, comme nous le font connaître MM. Audouin et Milne Edwards. Cette modification est très-simple; elle consiste généralement dans des replis de la membrane qui tapisse et constitue les pourtours de la cavité branchiale. Ce sont des espèces de rigoles, de poches, de vessies, de cellules ou de masses spongieuses dans lesquelles l'eau est mise en réserve et se trouve retenue de manière à maintenir la surface des branchies constamment humides.

Ainsi dans les *Tourlourous* ou *Crabes terrestres* d'Amérique, espèces du genre *Gécarcin* de M. Leach, il existe une sorte d'auge ou de réservoir pratiqué à l'intérieur de la carapace sur tout le côté externe de la cavité branchiale, destiné à conserver une certaine quantité de l'eau dans laquelle l'animal a été plongé, et dans quelques espèces, comme dans celle nommée *Uca*, il y a de plus une poche ou vessie que l'on reconnaît pour être destinée à conserver une certaine quantité d'eau mise en réserve.

Dans les *Ocypodes* la rigole existe encore, mais elle est plus petite, et l'humidité est fournie par une masse spongieuse celluloso-glandulaire que ces Messieurs ont décrite et figurée avec soin dans les planches que nous mettons sous les yeux de l'Académie.

Mais c'est surtout dans la *Telphuse dentelée* de l'Amérique du Nord, rapportée par le confrère dont nous déplorons la perte récente (1), que devient évidente la disposition de cette masse de végétation spongieuse, qui paraît destinée à conserver l'eau dans la cavité que renferment les branchies.

Les faits qui résultent des recherches contenues dans ce Mémoire sont curieux en eux-mêmes, et importans pour la science physiologique; car ils se rallient à d'autres analogues, et viennent ainsi confirmer, corroborer pour ainsi dire les idées que l'on avait sur le mécanisme par lequel s'exécute la respiration chez les animaux à branchies. On savait déjà en effet que, chez les reptiles batraciens, comme les grenouilles et les salamandres, appelés souvent à sortir de l'eau et à résister à la cha-

(1) M. Bosc.

leur de l'atmosphère par l'évaporation qui s'opère à leur surface, constamment humide et dépouillée d'écailles, la nature avait ménagé un réservoir considérable, où se sépare et reste en dépôt une quantité notable d'un liquide aqueux, qui, d'après les recherches du docteur R. Townson, bien confirmées depuis, est destiné à être résorbée pour servir aux exigences ultérieures de la transpiration.

Mais c'est surtout chez les poissons que ces mêmes modifications existent dans les espèces qui ont la faculté de sortir de l'eau pour rester passagèrement sur la terre, dans celles qui sont exposées à être abandonnées par les flots de la mer sur les creux des rochers ou sur les sables des rivages; dans celles qui s'enfouissent au milieu de la vase des étangs à demi desséchés pendant un espace de temps plus ou moins considérable. Tels sont les Callionymes, les Anguilles, les Ammodytes, les Cottes, les Callichtes et beaucoup d'autres qui ont tous une cavité aqueuse beaucoup plus étendue que ne semble l'exiger le volume de leurs branchies. Au développement remarquable des rayons et de la membrane branchiostège, se joint l'exiguïté ou l'étroitesse de la fente branchiale proportionnellement à l'étendue de la cavité et de la masse d'eau qu'elle contient, et qui y reste ainsi comme emprisonnée.

Ce n'est pas tout encore; on retrouve chez plusieurs poissons jusqu'aux supplémens des organes respiratoires, et ces expansions vasculaires ramifiées d'une manière bien plus évidente, comme l'un de nous l'a rappelé dans un Mémoire sur la respiration de ces animaux, lu

dans cette Académie, le 10 août 1807. (Magasin encyclopédique, tom. V, pag. 99, 1807.)

Ainsi, l'organisation curieuse, observée pour la première fois chez quelques Crustacés par les auteurs du Mémoire que nous venons de faire connaître, offre la plus grande analogie avec ce qui a été observé dans quelques poissons.

Nous pensons que l'Académie doit accueillir ce travail qui expose des faits nouveaux, et nous lui proposons de décider qu'il sera imprimé parmi ceux des savans étrangers, si MM. Audouin et Milne Edwards n'en ont déjà disposé pour l'insérer dans le recueil qu'ils publient (1).

Signé baron CUVIER, DUMÉRIL, rapporteur.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapporteur.

(1) Les auteurs, sur l'invitation qui leur a été réitérée, d'insérer leur Mémoire dans la collection des Savans étrangers, que publie de loin en loin l'Académie des sciences, se sont conformés à ce désir. Le rapport circonstancié qu'on vient de lire étant suffisant pour donner une idée précise de leur travail, ils se borneront pour le moment à cette publication dans les *Annales*. R.

Fig. 1.

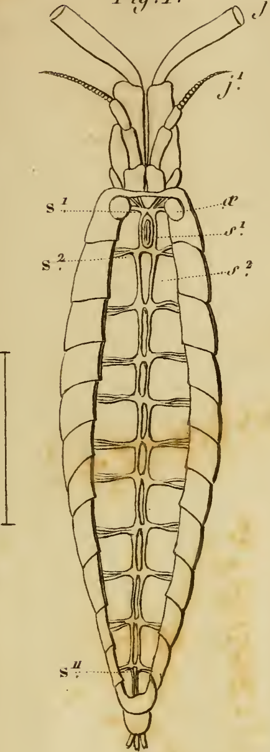


Fig. 2.

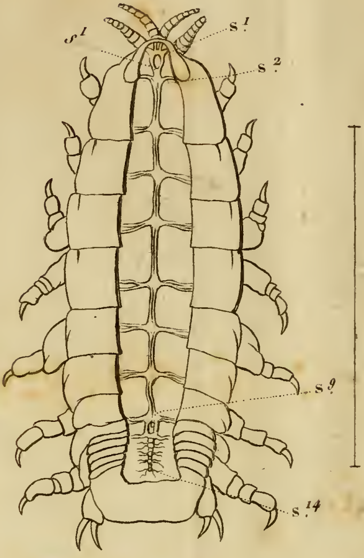
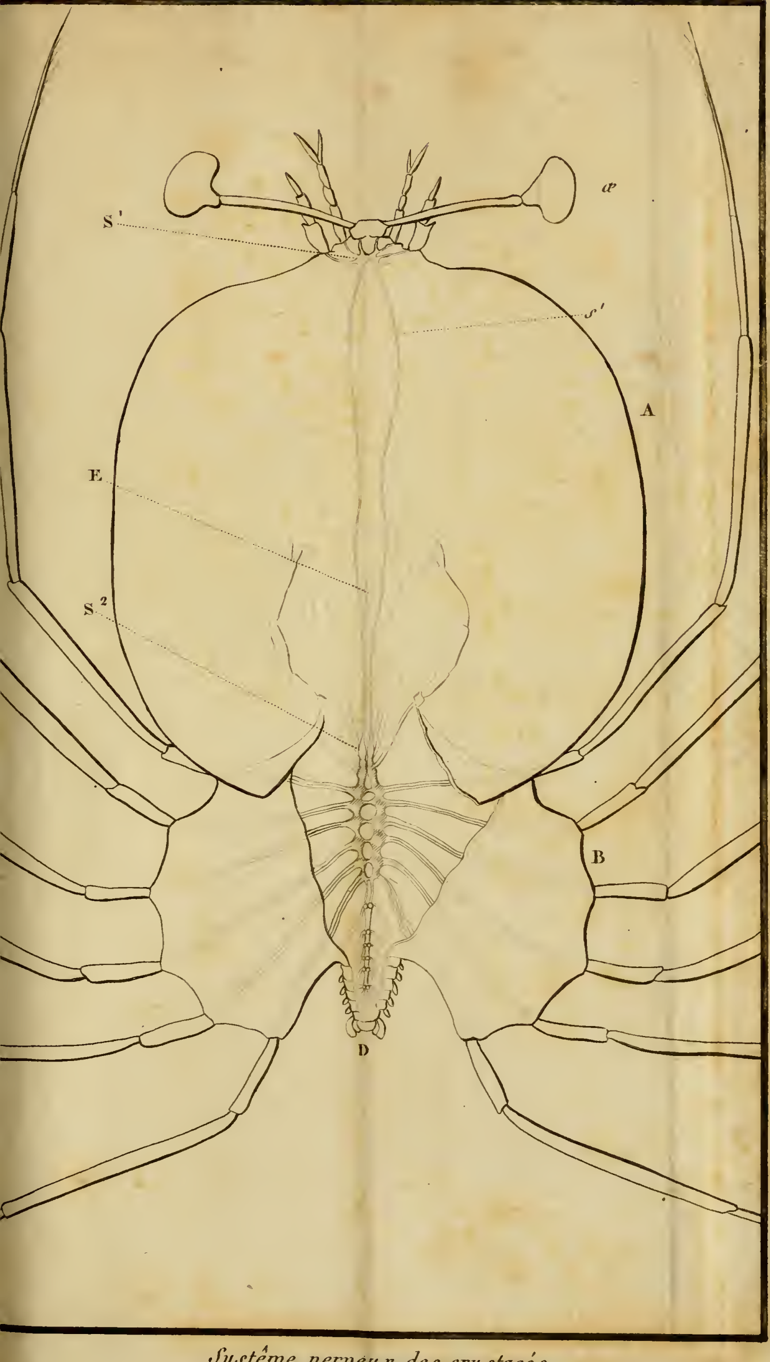


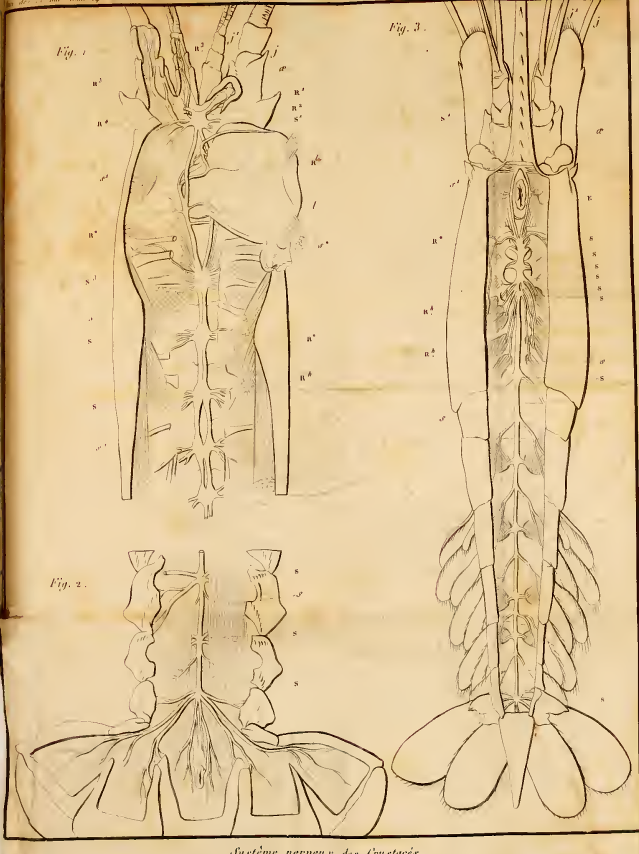
Fig. 3.

Système nerveux des Crustacés.

1. Talitre — 2. Cymothoé — 3. Analife (d'après Mr. Cuvier.)



Système nerveux des crustacés.
Phyllosome.

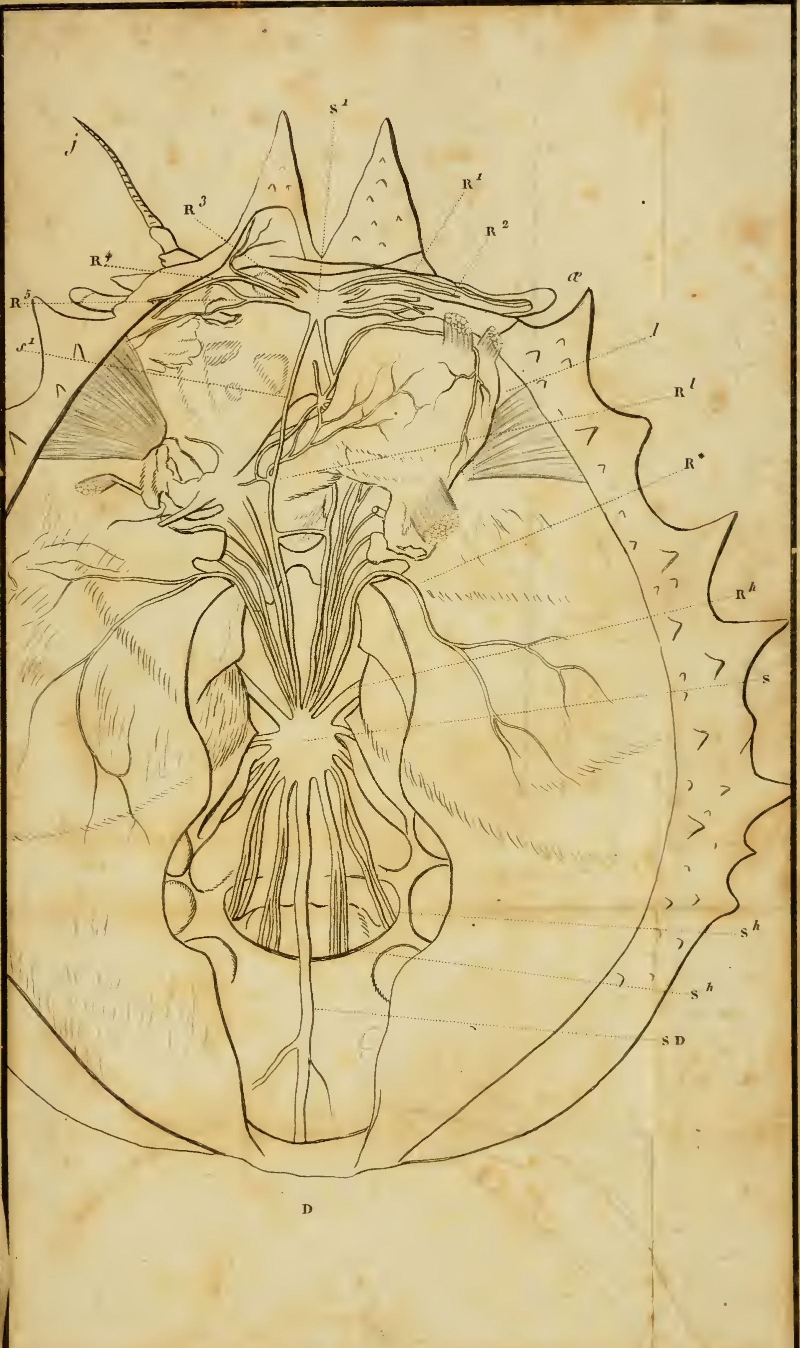


Système nerveux des Crustacés

1. Homard Thorax en dessus — 2. Homard (portion de l'abdomen en dessous — 3. Palémon.

Système nerveux des Crustacés.

Langouste (Thorax)



Système nerveux des Crustacés.

HAND BOUND BY
[illegible] BOOKBINDERY
CAPE COD